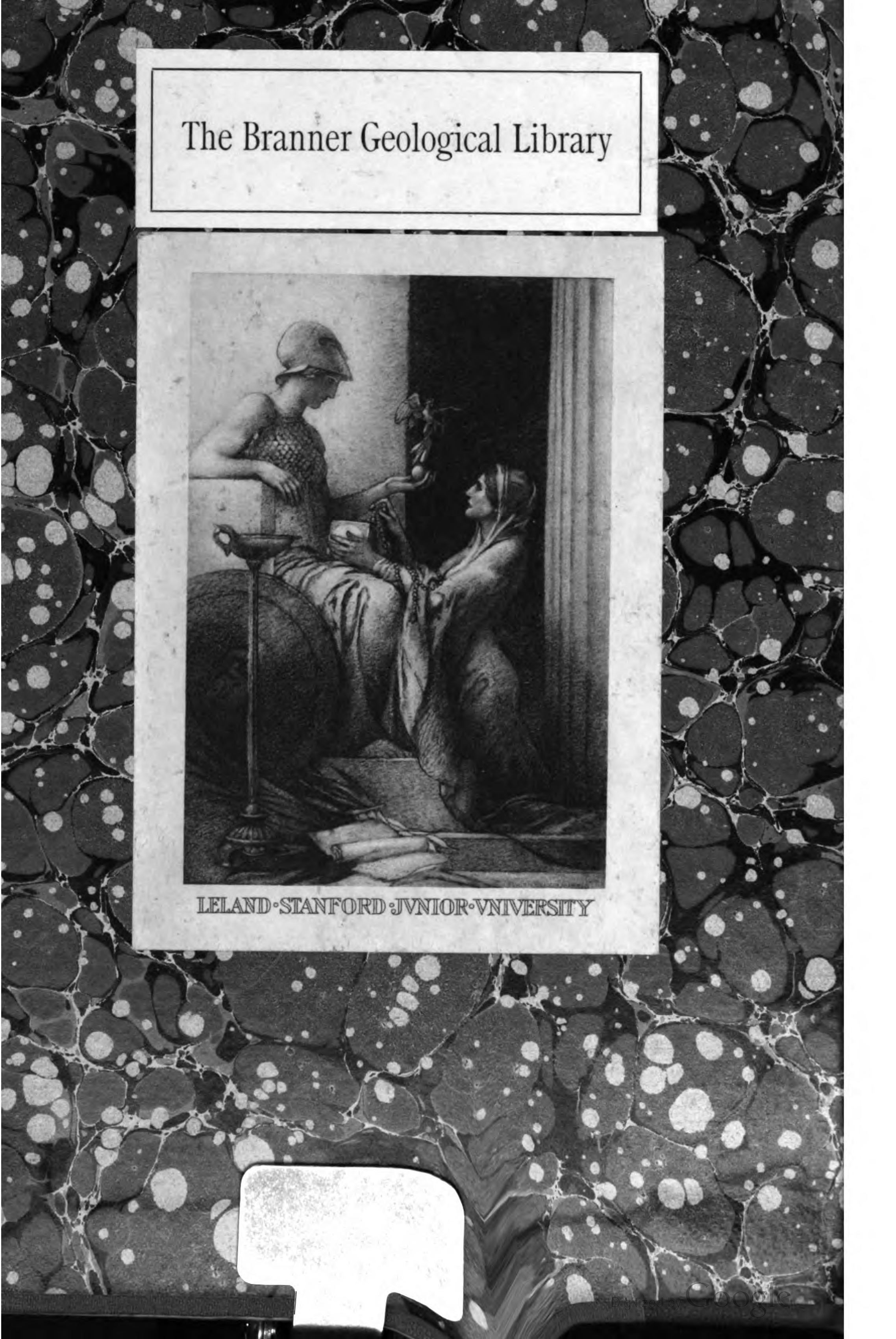
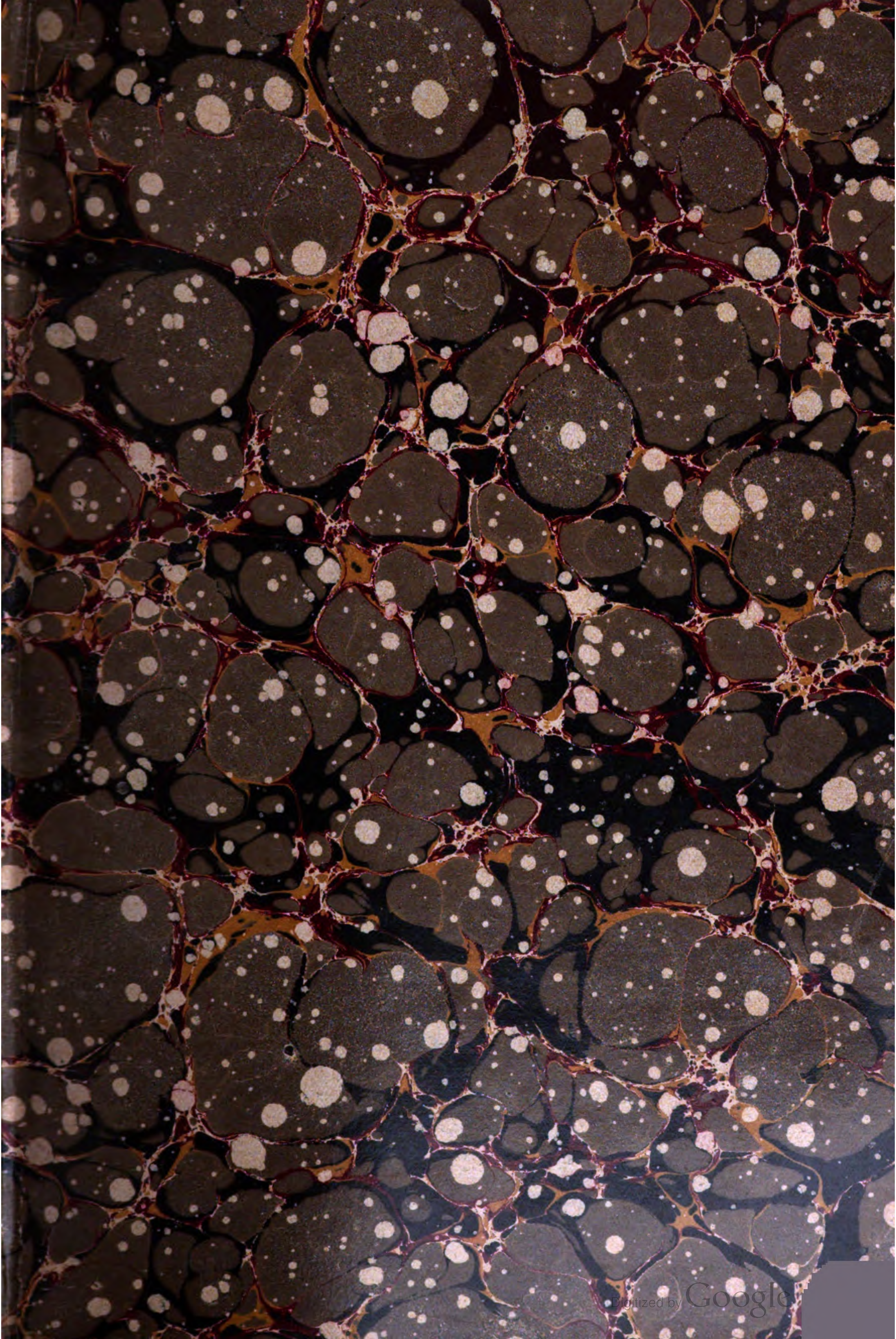








HANDBUCH

DER

MINERALOGIE.

VON

DR. CARL HINTZE,

O. Ö. PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT BRESLAU.

ERSTER BAND.

ELEMENTE — SULFIDE — OXYDE
HALOIDE — CARBONATE — SULFATE
BORATE — PHOSPHATE.

ERSTE ABTHEILUNG.

ELEMENTE UND SULFIDE.

MIT 399 ABBILDUNGEN IM TEXT.



LEIPZIG,
VERLAG VON VEIT & COMP.
1904.

Inhalt.

Elemente.

Sulfide und Sulfosalze.

ELEMENTE.

Gruppe des Kohlenstoffs.

1. Diamant		Regulär-tetraëdrisch.
2. Graphit	C	Hexagonal-rhomboëdrisch.
3. Schungit		Amorph.

1. Diamant. C.

Regulär-tetraëdrisch.

Beobachtete Formen:[1] $h(100)\infty O\infty$. $d(110)\infty O$. $\lambda(11.10.0)\infty O\frac{11}{10}$. $t(430)\infty O\frac{4}{3}$. $g(320)\infty O\frac{3}{2}$. $e(210)\infty O2$. $f(310)\infty O3$.
$o(111)O$. $p(221)2O$. $i(211)2O2$. $l(511)5O5$.
$s(321)3O\frac{3}{2}$. $u(431)4O\frac{4}{3}$. $\Sigma(541)5O\frac{5}{4}$. $\Phi(651)6O\frac{6}{5}$.

$\lambda:h$ = (11.10.0)(100)	= 42° 16½′		$s:o$ = (321)(111)	= 22° 12½′
$t:h$ = (430)(100)	= 36 52¼		$u:u$ = (431)(413)	= 32 12¼
$g:h$ = (320)(100)	= 33 41½		$u:u$ = (431)(43$\bar{1}$)	= 22 37¼
$e:h$ = (210)(100)	= 26 34		$u:o$ = (431)(111)	= 25 4
$f:h$ = (310)(100)	= 18 26		$\Sigma:\Sigma$ = (541)(514)	= 38 12¾
$p:o$ = (221)(111)	= 15 47½		$\Sigma:\Sigma$ = (541)(54$\bar{1}$)	= 17 45¼
$i:o$ = (211)(111)	= 19 28¼		$\Sigma:o$ = (541)(111)	= 27 1
$l:o$ = (511)(111)	= 38 56½		$\Phi:\Phi$ = (651)(615)	= 42 6¼
$s:s$ = (321)(312)	= 21 47¼		$\Phi:\Phi$ = (651)(65$\bar{1}$)	= 14 35½
$s:s$ = (321)(32$\bar{1}$)	= 31 0¼		$\Phi:o$ = (651)(111)	= 28 22¼

Habitus der Krystalle gewöhnlich oktaëdrisch, doch selten mit ebenen Flächen und scharfen geraden Kanten; letztere meist gebrochen und gerundet durch Combination und Oscilliren mit vicinalen Hexakisoktaëdern, oft auch gekerbt nach den Ebenen des Würfels. Dodekaëdrische Krystalle pflegen gerundete Kanten und gewölbte Flächen zu haben, nicht

[1] Eine Unterscheidung positiver und negativer tetraëdrischer Formen konnte bisher noch nicht durchgeführt werden.

selten deutlich geknickt nach vicinalen Tetrakishexaëdern oder auch Hexakisoktaëdern; auch Annäherung an die Kugelform kommt vor.[1] Nicht häufig sind würfelige Krystalle, selten ebenflächig, gewöhnlich bauchig, besonders die ohne deutliche Flächen anderer Körper; ziemlich scharfkantig kommen Combinationen von Hexaëder mit Tetrakishexaëder (gewöhnlich *f*) oder auch mit dem dann meist ebenflächigen Dodekaëder vor. Auch die anderen regulären Körper sind selbständig für sich beobachtet worden. — Zwillinge nach (100) und nach (111). Erstere in rechtwinkeliger Durchkreuzung von zwei tetraëdrischen Individuen, gewöhnlich derart, dass bei oktaëdrischem Habitus der Gebilde die den einspringenden Winkeln anliegenden Flächen nur sehr schmal sichtbar sind und als Einkerbungen erscheinen; würfelige Krystalle erhalten bei dieser Zwillingsbildung das Aussehen geschnürter Ballen. Die Zwillinge nach (111) erscheinen sehr selten in Spinell-artiger Ausbildung; gewöhnlich sind sie flachtafelig und trigonal-linsenförmig nach der Zwillingsfläche. Zuweilen durchsetzen polysynthetische Lamellen nach (111) einen dodekaëdrischen Krystall. Ausser den gesetzmässigen[2] finden sich häufig auch unregelmässige Verwachsungen; auch kommen kugelige Gebilde[3] vor, von radialstrahliger Textur, durch Verwachsung zahlreicher Kryställchen, deren Ecken die rauhe Kugeloberfläche bilden. — Die gewölbten und gerundeten Krystallflächen pflegen sonst glatt zu sein, während andererseits die ebenen häufig tektonische Zeichnungen tragen, besonders die Oktaëder-Flächen regelmässige Erhöhungen und Vertiefungen, gleichseitig dreieckig, begrenzt von den Flächen von Triakisoktaëdern, Ikositetraëdern und des Dodekaëders; als Erhöhung erscheinen zuweilen kleine Individuen in Zwillingsstellung nach (111), in der Umgrenzung also umgekehrt gegen die des Hauptkrystalls; auf den Würfelflächen vierseitige Vertiefungen nach Ikositetraëder-Flächen. Bei Schalenbildung nach den Oktaëder-Flächen sind die Seitenflächen der Schalen solche von Hexakisoktaëdern; durch Auflagerung vieler Schalen von ab-

---

[1] Die Gestalt der gerundeten Dodekaëder und Hexakisoktaëder wurde früher als brasilischer Typus bezeichnet, als indischer die oktaëdrische Ausbildung. Aus der Form ist aber keineswegs mit Sicherheit auf den Fundort zu schliessen.

[2] Complicirter verwachsene Krystalle ohne sichere Fundortsangabe wurden beschrieben: von G. vom Rath (Niederrhein. Ges. Bonn 1875, 57) ein sechsstrahliger Stern mit gewölbter Oberfläche, bestehend aus zwei dreiseitigen linsenförmigen Zwillingen (eine andere Verwachsung von vierzehn Krystallen, die aber nur zweierlei Stellung haben, stammt nach Sadebeck aus Brasilien, vergl. dort); von Hirschwald (Groth's Zeitschr. 1, 212) eine Verwachsung von zehn Individuen; von Martin (Zeitschr. d. geol. Ges. 1878, 30, 522) die Ueberlagerung von zwei um 180° gegen einander gedrehten dreiseitigen Zwillingstafeln nach (111).

[3] Als Bortkugeln bezeichnet. Im Allgemeinen werden alle unregelmässigen Krystallgruppen, im weiteren Sinne sogar alles zum Verschleifen wegen schlechter Farbe, Unreinheit oder anderer Fehler ungeeignete Diamant-Material **Bort** genannt, auch der schwarze krystallinisch-körnige **Carbonado** oder **Karbonat;** über diesen vergl. Näheres unter Brasilien.

nehmender Grösse entstehen scheinbare Dodekaëder oder Triakisoktaëder. — Zuweilen derb, körnig (Carbonado, vergl. S. 4 Anm. 3).

Der „Diamantglanz“ oft fettartig, zuweilen auch nur matt. Gewöhnlich durchsichtig; seltener nur durchscheinend bis undurchsichtig. Wasserhell farblos bis weiss; gelblich, röthlich, graulich, bräunlich, grünlich, bläulich, selten blau;[1] auch schwarz.[2] Manche Steine zeigen nach DES CLOIZEAUX (Min. 1874, 18) das Farbenspiel des edlen Opals. Strich aschgrau.

Spaltbar sehr vollkommen oktaëdrisch. Bruch muschelig. Spröde. Härte 10, bedeutender auf Hexaëder-, als auf Oktaëder-Flächen; das von der Oberfläche der Krystalle entnommene Pulver ist nach BAUER (Edelsteink. 1896, 150) härter,[3] als das durch Zerstossen grösserer Stückchen erhaltene; die südafrikanischen Diamanten sollen weicher sein[4] als alle anderen; härter die australischen Steine und besonders hart manche schwarze Diamanten von Borneo.

Dichte 3·50—3·52. E. H. v. BAUMHAUER (WIEDEM. Ann. 1877, 1, 466) fand an No. 1—10 aus Südafrika,[5] No. 11—12 aus Brasilien:

No.	direct	corrig.[6]	No.	direct	corrig.[6]
1. Brillant, fast farblos	3·5217	3·51812	7. verwachs. Kryst., klar	3·5178	3·51486
2. do., blassgelb	3·5212	3·52063	8. sphäroidaler „Bort“ graulich (8.) und weiss (9. 10.)	3·5100	3·50383
3. roh, klar, gelb	3·5205	3·51727	9.	3·5080	3·50329
4. do., ganz rein	3·5197	3·51631	10.	3·5030	3·49906
5. do., mit schwarz. Fleck	3·5225	3·51934	11. grau, halbdurchschein. Masse	3·5111	3·50452
6. do., mit Fleck u. Rissen	3·5065	3·50307	12. weiss, halbdurchschein. Masse	3·5068	3·50215

Eine Reihe von 16 Bestimmungen führte auch A. R. v. SCHRÖTTER (Ak. Wien 1871, 63, 467) an geschliffenen Diamanten aus, ohne Fundortsangabe, nur theilweise mit genauerer Beschreibung, bei einem Theil

[1] Die Färbungen werden nach DOELTER (N. Jahrb. 1896, 2, 91) durch Metalloxyde (besonders von Fe, Cr, Mn, Ti) hervorgebracht, „welche als intermoleculäre Pigmente vorhanden sind“. Früher wurde gewöhnlich ein aus Kohlenwasserstoffen herrührendes Färbemittel angenommen. Ueber Verhalten beim Erhitzen vergl. S. 12.

[2] Nicht blos der Carbonado, sondern auch Krystalle, die dann von beinahe metallischem Glanz sind.

[3] Es greift andere Diamanten beim Schleifen erheblich rascher an.

[4] Manche sollen erst nach längerem Liegen an der Luft allmählich ihre volle eigenthümliche Härte erhalten (SCHRÖDER, Zeitschr. Instrumentenk. 1887, 262).

[5] An Brillanten, die wahrscheinlich aus Südafrika stammten, fand WÜLFING (TSCHERM. Mitth. N. F. 15, 19) 3·526, 3·530, 3·524 und 3·528; nach diesen und BAUMHAUER's Zahlen nahm WÜLFING die Dichte 3·520 ± 0·002 bei 4° C. an.

[6] Corrigirt nach der Formel $D = \frac{P}{P'} d - \frac{P - P'}{P'} \cdot \frac{a\,b}{760\,(1 + \beta t)}$, in der $a = 0{\cdot}00129337$ g das Gewicht eines Cubikcentimeters Luft bei 0° und 760 mm, b der Barometerdruck (= 760 belassen, bei den Versuchen 759—761 mm), $\beta = 0{\cdot}00367$ der Ausdehnungscoëfficient der Luft, d die Dichte des Wassers bei t°, P das Gewicht des Diamanten in Luft, P' der Gewichtsverlust in Wasser.

der Bestimmungen mehrere Steine combinirt; directe Werthe 3·5172 bis 3·5273, corrigirte (vergl. S. 5 Anm. 6) 3·51058—3·51947, Mittel 3·51432. — Am „Südstern“ aus Brasilien[1] fand HALPHEN (POGG. Ann. 1855, **94**, 475) 3·529; SCHRAUF (Sitzb. Ak. Wien 1866, **54**, Nov.-Heft) für den „Florentiner“ der Wiener Schatzkammer 3·5213; GRAILICH (Instit. 1858, **25**, 324) für einen fast farblosen Krystall von Tanah-Laut auf Borneo 3·492; LIVERSIDGE (GROTH's Zeitschr. **8**, 87) an Steinen aus New South Wales: von Mudgee durchschnittlich 3·44, Bingera 3·42, Bathurst 3·56. Auch mit der Farbe ist die Dichte veränderlich; BRISSON (HOFFM. Min. 1811, 366) fand an orientalischen Diamanten: farblos 3·521, grün 3·523, blau 3·525, rosa 3·531, orange 3·550; andererseits wird auch für farblose Steine 3·519 und für licht gelb und grün gefärbte 3·521, für weisse vom Cap 3·520 und gelbe von dort 3·524 angegeben (BAUER, Edelsteink. 1896, 149). — Jedenfalls von geringerer Dichte als die Krystalle ist der körnige schwarze Carbonado, wohl wegen poröser Beschaffenheit; v. BAUMHAUER (WIEDEM. Ann. 1877, **1**, 466) fand an brasilischem Material: an grauem, etwas violettem 3·2041 [3·20053[2]], schwarzgrauem 3·2969 [3·29287], schwarzem 3·1552 [3·15135], sphäroidalem 3·3493 [3·34497] und 3·2080 [3·20378]; RIVOT (Ann. mines 1848, **14**, 417; Compt. rend. 1849, **28**, 317) 3·012—3·416.

Brechungsvermögen sehr beträchtlich. SCHRAUF[3] (Ak. Wien 1860, **41**, 775) fand mit einem Prisma von 30° 4′ für die Linien

	B	C	D	E	F	H
$n =$	2·46062	2·46534	2·46986	2·47902	2·49017	2·51425

SCHRAUF später (WIED. Ann. 1884, **22**, 424; N. Jahrb. 1885, **2**, 411; 1886, **1**, 93) an einem brasilischen Krystall mit zwei Prismen von 15° 45′ 37″ und 44° 23′ 13″, sowie DES CLOIZEAUX[4] (Nouv. rech. 1867, 517; Min. 1874, 19) an sehr reinem farblosem Material mit zwei Prismen von 32° 54′ und 23° 31′ für

Li	2·408449	Na	2·417227	Tl	2·425487	SCHRAUF
Roth	2·4135	Gelb	2·4195	Grün	2·4278	DES CLOIZEAUX.

In nachstehender Tabelle unter I.—IV. die von WÜLFING (TSCHERM. Mitth. N. F. **15**, 17. 350) an den S. 5 Anm. 5 erwähnten vier Brillanten gefundenen Werthe, unter V. deren Mittel, unter VI. die Mittelwerthe der nur innerhalb der Beobachtungsfehler verschiedenen Bestimmungen

[1] An anderen brasilischen Diamanten 3·517 nach J. N. FUCHS und 3·524 nach DAMOUR (bei DES CLOIZEAUX, Min. 1874, 19).

[2] Die eingeklammerten Zahlen entsprechen der Correctur nach S. 5 Anm. 6.

[3] Aeltere Bestimmungen (bei HAIDINGER, Best. Min. 1845, 353; A. WEISS, Ak. Wien 1860, **39**, 862) von NEWTON 2·439, ROCHON 2·755, BREWSTER 2·470 und 2·487 für Gelb, JAMIN 2·439, HERSCHEL 2·493.

[4] FIZEAU 2·4168 Gelb; BECQUEREL (Ann. chim. phys. 1877, **12**, 34) 2·4200.

3. WALTER's (Jahrb. Hamb. wiss. Anst. 1890, 8; WIEDEM. Ann. 1891, 42, 505) an farblosen Krystallen aus Südafrika, Brasilien und Ostindien:

Linie	I.	II.	III.	IV.	V.	IV.
A	2·4024	2·4030	2·4023	2·4026	2·40242	2·40245
B	2·4077	2·4076	2·4074	2·4076	2·40759	2·40735
C	2·4103	2·4104	2·4102	2·4104	2·41037	2·41000
D	2·4176	2·4175	2·4174	2·4175	2·41752	2·41734
E	2·4269	2·4269	2·4269	2·4269	2·42692	2·42694
F	2·4354	2·4354	2·4354	2·4354	2·43544	2·43539
G	2·4512	2·4514	2·4512	2·4514	2·45129	2·45141
h	2·4592	2·4590	2·4592	2·4593	2·45922	—
H_1	2·4653	2·4650	2·4651	2·4653	2·46517	2·46476

Von WALTER eigenthümliche Absorptionsstreifen beobachtet;[1] so einer zwischen *G* und *h* bei $\lambda = 415·5$, besonders stark bei hellgelben Krystallen, nur verwaschen bei röthlichen, grünlichen oder bräunlichen Diamanten; schwächer und breiter ein zweiter Streifen bei $\lambda = 471$, ein starker im letzten Violett und Ultraviolett, durch ein deutlich sichtbares, kurz vor *H* liegendes Helligkeitsmaximum getheilt.

Der Brechungsquotient nimmt mit der Temperatur zu;[2] A. SELLA (Rend. Acc. Linc. 1891, 7, 300) fand, dass die Aenderung von derselben Grössenordnung ist, wie bei anderen isotropen Körpern und der Brechungsquotient als Function der Temperatur für das Intervall von 22°—93° gegeben ist durch

$$n_t = n_{t^0}(1 + 7{,}7 \cdot 10^{-6}[t - t^0]).$$

Für RÖNTGEN-Strahlen ist Diamant (ebenso wie Graphit und Anthracit) sehr durchlässig, auch in dicken Schichten; stark gefärbte Steine zeigen einen Unterschied gegen farblose, ein grüngelber erschien auf der Photographie etwas dunkler als ein weisser (DOELTER, N. Jahrb. 1896, 1, 211; 2, 91).

Doppelbrechung am Diamant schon von BREWSTER[3] beobachtet. BRAUNS (Opt. Anom. 1891, 176) unterscheidet,[4] abgesehen von den isotropen Krystallen, solche mit regelmässiger nicht an Einschlüsse gebundener Doppelbrechung und solche mit unregelmässiger Doppel-

[1] Von WALTER durch die Beimengung seltener Erden, vielleicht von Samarium, erklärt, von BECKENKAMP (GROTH's Zeitschr. 22, 176) durch die Annahme, „dass zwischen den Krystallmolekülen der Diamanten noch Kohlenstoff gewissermassen dissociirt oder in gelöstem Zustande (intramolekular) eingelagert ist".

[2] Im Gegensatz zum Verhalten anderer regulärer Krystalle.

[3] Phil. Trans. 1815, 105, 31; 1816, 106, 167; 1818, 108, 255. — Edinb. Trans. 1817, 8, 160; 1864, 23, 41. — Edinb. Phil. Journ. 1820, 3, 98; GILB. Ann. 1826, 83, 484. — Phil. Mag. 1835, 7, 245; POGG. Ann. 1835, 36, 564.

[4] Als Resultat eigener und der älteren Beobachtungen.

brechung, die an Einschlüsse[1] gebunden ist oder auch nicht. Regelmässige Erscheinungen zeigen besonders die würfeligen Krystalle: zwischen gekreuzten Nicols ein schwarzes Kreuz parallel den Würfelkanten, wenn diese den Nicol-Schwingungsrichtungen parallel stehen; in jedem von den Ecken ausgehenden doppelbrechenden Felde die Axe der grössten optischen Elasticität die Diagonale der Würfelfläche. Unter den oktaëdrischen Krystallen fand BRAUNS die wasserhellen oder klaren gelblichen am Schwächsten doppelbrechend; um Einschlüsse oder Risse herum ist die (an sich meist schwache) Doppelbrechung am Stärksten, und nimmt nach der umgebenden Krystallmasse hin allmählich ab. Andere oktaëdrische Krystalle, besonders rauchgraue von dunklem Glanz, zeigten sehr lebhafte Doppelbrechung, unabhängig von Einschlüssen oder Rissen; solche „ganz aussergewöhnlich kräftige Doppelbrechung" sah auch COHEN (N. Jahrb. 1882, **1**, 177) an einem der „glassy stones with smoky corners", die so gern zerspringen, nachdem sie dem Boden entnommen sind (COHEN, N. Jahrb. 1876, 753), so dass an solchen Diamanten wohl Spannungsverhältnisse vorliegen, ähnlich wie bei den schnell gekühlten „Glasthränen". Für die Annahme von Spannungen trat auch JANNETAZ[2] (Bull. soc. min. Paris 1879, **2**, 124) ein, im Gegen-

---

[1] DES CLOIZEAUX (Ann. chim. phys. 1845, **14**, 301; POGG. Ann. 1846, **69**, 447) beschrieb als Einschluss eine russige Substanz in Gestalt eines sechsstrahligen Sterns. Die Deutungen, besonders älterer Beobachtungen, sind mit grosser Vorsicht aufzunehmen. Diverse Angaben bei SÖCHTING (Einschlüsse 1860, 44); eine Reihe von Mittheilungen gab besonders der Botaniker GÖPPERT (Einschl. im Diam., Haarlem 1864. — Jahresber. Schles. Ges. Vaterl. Cult. Breslau 1854, 108; dsgl. Abhandl. 1868, 61. — N. Jahrb. 1864, 198; 1865, 353). Pflanzenreste im Diamant sind nicht nachgewiesen. COHEN (N. Jahrb. 1876, 752) beobachtete in afrikanischen Diamanten mit Sicherheit Eisenglanz. BEHRENS (Akad. Amsterdam 26. Febr. 1881; GROTH's Zeitschr. **9**, 575) bestimmte als Rutil bandförmige metallglänzende Einschlüsse, die HARTING (Zeitschr. ges. Naturw. 1859, **13**, 231) für Eisenkies gehalten hatte. KUNZ (Science 1884, **3**, 649; GROTH's Zeitschr. **11**, 448) beschrieb ein schwarzes Oktaëder, das sich beim Schleifen im Inneren als farblos erwies, mit einem regelmässigen Kreuz mit schwarzem Umriss und stellenweise kohligen Einschlüssen. Auch G. ROSE (Zeitschr. d. geol. Ges. 1854, **6**, 255. 250) hatte an einem geschliffenen vollkommen schwarzen und scheinbar undurchsichtigen Diamanten constatirt, dass er „im Sonnen- und hellen Kerzenlichte deutlich hellere und dunklere, von Kohle gefärbte Partien habe unterscheiden lassen, so dass er als ein Gemenge von Diamant und Kohle zu betrachten sei". — SCHRAUF (TSCHERM. Mitth. 1873, 289) beobachtete an einem schon von KENNGOTT (Sitzb. Ak. Wien 1853, **10**, 185) beschriebenen wasserhellen Zwilling nach (111), der einen weingelben als (theilweise herausragenden) Einschluss enthält, optische Einaxigkeit (schwarzes Kreuz ohne Ringe). — Flüssigkeits-Einschlüsse besonders von BREWSTER (Phil. Mag. 1863, **25**, 174) studirt.

[2] Derselbe beobachtete an mehreren Krystallen im parallelen polarisirten Licht farbige Streifen wie in gekühlten Gläsern. DES CLOIZEAUX (Nouv. rech. 1867, 517; Min. 1874, 18) hatte ähnliche Erscheinungen, besonders auch Streifensysteme unter den Oktaëderwinkeln von 71° und 109° constatirt; ebenso BREWSTER (Phil. Mag. April 1852; l'Inst. 5. Mai 1852, 143. 144), besonders auch am Koh-i-Noor (Assoc. Brit. **22**, Belfast 1. Sept. 1852; l'Inst. 15. Dec. 1852, No. 7—8).

satz zu MALLARD (ebenda 2, 130), der den Diamant überhaupt nicht als regulär gelten lassen wollte. Aus dem Charakter der Doppelbrechung schliesst BRAUNS, dass sie nicht durch schnelle Kühlung, sondern durch Druckwirkung entstanden ist. Thatsächlich erzielte BRAUNS bei würfeligen Krystallen schon durch geringen Druck senkrecht zu den Würfelflächen Doppelbrechung, die Axe der grössten optischen Elasticität parallel der Druckrichtung; Verschwinden der Doppelbrechung nach Aufhören des Druckes. Andererseits blieb der Versuch erfolglos, durch schnelle Kühlung Doppelbrechung hervorzubringen; nach MALLARD (Bull. soc. min. Paris 1882, 5, 241) wird auch durch Erhitzen die Doppelbrechung nicht geändert.

Phosphorescirt nach Insolation, wie zuerst R. BOYLE (Trans. Roy. Soc. Lond. 1663) beobachtete, übrigens auch HAÜY (Min. 1822, 4, 420) erwähnt; spätere Versuche besonders von P. RIESS (POGG. Ann. 1845, 64, 334) und J. H. GLADSTONE (Rep. 29. Brit. Assoc. Not. and Abstr. 69; KOPP-WILL, Jahresber. 1860, 742). Doch ist die Belichtung nicht bei allen Diamanten wirksam und hat immerhin nur eine geringe Wirkung im Vergleich zur Reibung; L. BECKER (N. Jahrb. 1849, 844) beobachtete das Leuchten beim Reiben auf „Pappendeckel, Ofenröhren, Schuhsohlen", besonders aber auf gewöhnlicher Tapete, KUNZ (The Sun, 25. Jan. 1891, 6) am Besten beim Reiben auf Holz gegen die Fasern. Viele Diamanten phosphoresciren in der HITTORF'schen Röhre, sowie unter der Einwirkung der RÖNTGEN-Strahlen (CROOKES, Chem. News 1896, 74, 39).

Wird durch Reiben positiv elektrisch, in rohen sowie in geschliffenen Steinen (HAÜY, Min. 1801, 3, 288); die erlangte Elektricität geht rasch verloren. Sehr schlechter Leiter der Elektricität (GUYTON, GILB. Ann. 1799, 2, 471; BRUGNATELLI, ebenda 1804, 16, 91), im Gegensatz zu Graphit (HAUSMANN u. HENRICI, Göttg. Ver. bergm. Freunde 4, 217; N. Jahrb. 1838, 433).

Guter Leiter der Wärme; fühlt sich deshalb kalt an, kälter als Glas. Die specifische Wärme nimmt nach H. F. WEBER (POGG. Ann. 1872, 147, 316; 1875, 154, 400) mit steigender Temperatur in ausserordentlich starker Weise zu, wobei die Geschwindigkeit der Zunahme von -50^0 bis 60^0 C. langsam wächst, von $+60^0$ bis $+250^0$ C. stetig abnimmt:

spec. Wärme =	0·0635	0·0955	0·1128	0·1318	0·1532
bei Temperatur	$-50{\cdot}5^0$ C.	$-10{\cdot}6^0$	$+10{\cdot}7^0$	$+33{\cdot}4^0$	$+58{\cdot}3^0$

0·1765	0·2218	0·2733	0·3026	0·4408	0·4489	0·4589
$+85{\cdot}5^0$	$140{\cdot}0^0$	$206{\cdot}1^0$	$247{\cdot}0^0$	$606{\cdot}7^0$	$806{\cdot}5^0$	$985{\cdot}0^0$ C.

Deshalb sind die älteren Bestimmungen nur von zweifelhaftem Werth. Es fanden DE LA RIVE u. MARCET 0·1146 für $3-14^0$ C., REGNAULT (Ann. chim. phys. 1841, 1; POGG. Ann. 53) 0·14687 für $8-98^0$ C., BETTENDORFF u. WÜLLNER (POGG. Ann. 1868, 133, 302) 0·1483 für 28^0-70^0 C.

Der lineare Ausdehnungscoëfficient für 40° C. $\alpha = 0{\cdot}0_4 0118$, der Zuwachs für 1° $\Delta\alpha/\Delta\Theta = 0{\cdot}0_6 0144$; mit sinkender Temperatur nimmt die Ausdehnung für je 1° rasch ab; Maximum der Dichte bei —41·7° C.; bei noch niedrigeren Temperaturen würde während der Erwärmung ein Zusammenziehen stattfinden (FIZEAU, Compt. rend. 1865, **60**, 1161; 1866, **62**, 1101. — POGG. Ann. **126**, 111; **128**, 583; **138**, 30. — Annuaire bur. longit. 1888; bei LIEBISCH, Phys. Kryst. 1891, 92. 93). Andererseits wächst nach JOLY[1] (Nature **49**, 480; GROTH's Zeitschr. **27**, 104) über 750° C. die Ausdehnung schnell und es findet Verbrennung bei etwa 850° C. statt. Verbrennungswärme nach BERTHELOT u. PETIT (Bull. soc. chim. Paris 1889, **2**, 90) 94·31 Calorien (bezogen auf 12 g). Nach DOELTER (Edelsteink. 1893, 60) kann der Diamant ohne Schaden im Gebläsebrenner bis zur „oxydirenden Weissgluth" erhitzt werden; im Sauerstoffstrome halten grössere Stücke zwar auch noch die Rothgluth aus, zeigen aber doch schon die Einwirkung der beginnenden Verbrennung in Aetzeindrücken, dreieckigen Vertiefungen; dagegen kann Diamant in nicht oxydirenden Gasen, wie in Kohlenoxyd, in Kohlenwasserstoffen, in Leuchtgas etc. auf noch weit höhere Temperatur erhitzt werden ohne wahrnehmbare Veränderung. JACQUELIN (Ann. chim. phys. 1847, **20**, 459; Compt. rend. **24**, 1050) führte einen Diamanten, der in einer der Kohlenspitzen einer BUNSEN'schen Batterie von 100 Elementen angebracht war, in einen Zustand von förmlichem Coak[2] über, der noch Glas ritzte (aber doch zwischen den Fingern zerdrückt werden konnte) und die Dichte 2·678 (ursprünglich 3·336) besass; vor dem Knallgasgebläse wurde Verschwinden ohne Rückstand beobachtet. Weitere Versuche von MORREN (Compt. rend. 1870, **70**, 990), SCHRÖTTER (Akad. Wien 1871, **63**, 462), und besonders eingehende von G. ROSE (Akad. Berlin 27. Juni 1872, 516; POGG. Ann. 1873, **148**, 497), der speciell die älteren,[3] zum Theil sich

---

[1] Der Krystall wurde auf eine Scheibe projicirt und die Veränderung des Bildes durch zwei Ocularmikrometer gemessen; Erhitzung in einem Platintubus durch den elektrischen Strom, dessen Stärke nach den Schmelzpunkten bekannter Substanzen graduirt wurde.

[2] G. ROSE (Ak. Berl. 1872, 525) vermuthete, dass grösstentheils Umwandelung in Graphit vorlag, und die grössere Dichte (Graphit 2·273) und verbleibende Härte von unverbrannten Theilen des Diamants herrührte. Besonders opponirte ROSE gegen JACQUELIN's Deutung, dass der Diamant dabei geschmolzen sei. Die von GASSIOT (Year-book 1851, 201; KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1852, 74) durch die Hitze einer VOLTA'schen Batterie aus Diamant erhaltene glasige Masse schien aus einer Menge kleiner an einander hängender Krystalle zu bestehen.

[3] Nachdem zuerst NEWTON 1675 im Diamanten wegen seines starken Lichtbrechungsvermögens einen brennbaren Körper vermuthet hatte, liess ihn COSMUS III. 1694 von der Akademie in Florenz im Focus eines grossen Brennspiegels verbrennen. Nach SCHRÖTTER (Ak. Wien 1871, **63**, 465) ist im Wiener Mineraliencabinet noch der Diamant vorhanden, den Franz I. 1751 im Brennpunkt eines grossen Spiegels theilweise verbrennen liess; der geschliffene Stein ist innerlich und äusserlich geschwärzt. Weitere Versuche von D'ARCET (Mém. sur l'action d'un feu etc. Paris

widersprechenden Angaben aufzuklären versuchte. ROSE fand, dass der vor dem Zutritt der Luft geschützte[1] Diamant sowohl einer Temperatur, bei welcher Roheisen schmilzt, als auch der heftigsten Hitze, die in Porzellanöfen erzeugt wird, ausgesetzt werden kann, ohne im Mindesten verändert zu werden; bei höherer Temperatur aber, wie bei der Schmelztemperatur des Stabeisens, tritt unter Beibehaltung der Form eine Umwandelung in Graphit ein. Bei Zutritt der Luft verbrannte ROSE Diamanten in der Muffel eines Probirofens (der Münze); hier wird der Diamant zuerst rothglühend, nimmt dann dieselbe Farbe wie der Thonscherben an, worauf er liegt (deshalb nicht erkennbar), und erglüht nachher mit stärkstem weissem Lichte, Farbe und Glanz behaltend, bis er immer kleiner werdend verschwindet, zuletzt noch stark wie ein verglimmender Docht aufglühend. Bei der Verbrennung erhalten die Oktaeder- und Spaltungsflächen sogleich regelmässige dreieckige Eindrücke, an denen ROSE die Flächen von (311) constatiren konnte; bei längerer Einwirkung der Hitze vereinigen sich die Eindrücke, so dass sich „auf den Flächen ganze Gebirgszüge mit ganz scharfen Kämmen und ebensolche Thäler" bilden; dabei war aber von einer Abrundung der Kanten und Ecken, von einer anfangenden Schmelzung, von einem eigentlichen Brennen mit Flammen und Funkensprühen nichts zu sehen.[2] ROSE beobachtete beim Verbrennen an der Luft nie die geringste Schwärzung und Umänderung in Graphit; der Diamant blieb stets weiss, obgleich nicht durchsichtig wegen der Rauhheit, die seine Flächen annehmen. Eine Schwärzung findet ebenfalls nicht statt beim Verbrennen vor dem Löthrohr,[3] vielleicht auch nicht vor dem Knallgasgebläse;[4] doch wurde sie bei Verbrennung durch elektrische Batterie und im Brennpunkt des

1766 u. 1771; Mém. Diam. Paris 1771), ROUELLE (ROZIER, Observ. Janv. 1773, 17), MACQUER (chem. Wörterb. 1781, **1**, 573), FOURCROY (Elem. de chymie **2**, 379) und LAVOISIER (Mém. de l'Acad. des Sc. de Paris 1772); ferner von TENNANT (Phil. Trans. 1797, 123), GUYTON (GILB. Ann. 1799, **2**, 387), HUMPHRY DAVY (Roy. Soc. London 15. Dec. 1808. GILB. Ann. 1810, **35**, 433; 1815, **50**, 1), CLARKE (GILB. Ann. 1817, **55**, 20; Zusatz von GILBERT, ebenda S. 55).

[1] In einen starken gläsernen, luftleer gemachten Cylinder wurden die Kohlenspitzen einer Dynamo-Maschine luftdicht hineingepasst, der Diamant in eine der Kohlenspitzen eingeschlossen. Bei anderem Versuch wurde der Diamant in einen Würfel fester Kohle, wie sie bei der Destillation der Steinkohle sich in den Gasretorten absetzt, möglichst luftdicht eingeschlossen und in einem mit Holzkohlenpulver gefüllten Graphit-Tiegel in einem SIEMENS'schen Regenerativ-Ofen erhitzt.

[2] Der Diamant kann stets aus der Muffel herausgenommen und betrachtet werden, da er nach dem Herausnehmen bald zu glühen aufhört und nicht weiter brennt.

[3] Nach PETZHOLDT (Beitr. Naturgesch. Diam., Dresden 1842, 11) gelingt dabei die Verbrennung kleiner Splitter ohne sehr grosse Hitze; schon auf Platinblech, wenn auf dessen Unterseite die Löthrohrflamme gerichtet wird.

[4] Die Versuche von CLARKE (GILB. Ann. 1817, **55**, 20) sind dafür nicht entscheidend.

Hohlspiegels beobachtet[1] (vergl. S. 10, auch Anm. 2 u. 3). Nach MOISSAN (Compt. rend. 1893, **116**, 458. 460; **117**, 423. Bull. soc. chim. 1893, **9**, 957. 960) wird Diamant vollständig in ein Aggregat von Graphit-Blättchen umgewandelt durch die Temperatur des elektrischen Bogens, schon mit 40 Amp. und 30 Volt. Nach CROOKES (Chem. News 1896, **74**, 39) wird Diamant durch elektrische Entladungen in einer HITTORF'schen Röhre, sowie auch unter Einwirkung der RÖNTGEN-Strahlen oberflächlich in Graphit umgewandelt. — Beim Verbrennen in einer Atmosphäre von Wasserstoff sah E. H. v. BAUMHAUER (durch ein Glimmerblatt) den Diamanten von einer kleinen, am Rande blauvioletten Flamme umgeben. Ebenfalls v. BAUMHAUER fand, dass der Diamant in Weissgluth trockene Kohlensäure zu zersetzen vermag,[2] um sich mit dem Sauerstoff zu verbinden, wie Gewichtsverlust und Mattwerden erweisen; in der Atmosphäre erhitzten Wassers wurde keine Veränderung wahrgenommen.

G. ROSE fand,[3] dass braune durchsichtige Krystalle nach dem Glühen ihre Farbe behalten. HALPHEN (Compt. rend. 1866, **62**, 1036; POGG. Ann. **128**, 176; DES CLOIZEAUX, Min. 1874, 20) beschrieb einen beinahe farblosen, schwach bräunlichen Krystall, der beim Erhitzen unter Luftabschluss intensiv rosa wurde, und diese Farbe 8—10 Tage beim Aufbewahren im Dunkeln behielt, aber rasch im diffusen Tageslicht, noch schneller im directen Sonnenlicht verlor, durch neues Erhitzen aber wieder gewann. WÖHLER (unten Anm. 3) machte grüne Diamanten durch Glühen braun. E. H. v. BAUMHAUER (WIED. Ann. 1877, **1**, 470) beobachtete, dass ein in trockener Wasserstoff-Atmosphäre erhitzter schmutziggrüner Diamant blassgelb wurde, ein anderer dunkelgrüner, beinahe schwarzer violett und besser durchsichtig, ein hellgrüner fast farblos ohne Gewichtsverlust; ferner dass bei gleicher Behandlung braune Diamanten viel heller und mehr oder weniger graulich wurden, d. h. klar mit kleinen schwarzen Flecken; graue behielten ihre Farbe;[4] ein rosenfarbener wurde beim Erhitzen beinahe farblos, nahm aber nach und nach die Rosenfarbe wieder an.

Durch Säuren und Alkalien unangreifbar. Dagegen oxydirbar, wenn gepulvert mit einem Gemenge von Kaliumbichromat und Schwefelsäure

---

[1] G. ROSE (Ak. Berl. 1872, 532) erwähnt auch Krystalle, die von Natur eine oberflächliche Schwärzung zeigten, anscheinend „eine anfangende Pseudomorphose von Graphit nach Diamant“. Die schwarze Oberfläche blieb in schmelzendem Salpeter unverändert.

[2] Wie schon JACQUELIN (Ann. chim. phys. 1847, **20**, 468) vermuthet hatte.

[3] Ebenso wie WÖHLER (Ann. chem. Pharm. 1842, **41**, 437).

[4] BOËTIUS DE BOODT (Gemm. et lap. hist. 1609, 60) erzählt, dass Kaiser Rudolf II. ein Mittel („aquam“) besessen habe, Diamanten von fehlerhafter Farbe und Trübe zu befreien; „sed hoc arcanum non quivis innotescere debet“. Auch der Pariser Juwelenhändler BARBOT (BAUER, Edelsteink. 1896, 159) behauptete, durch chemische Mittel und hohe Temperatur farbige Diamanten wasserhell machen zu können. Vorübergehend erscheinen gelbe Steine farblos durch Eintauchen in eine Flüssigkeit von complementärer Farbe (CHATRIAN u. JACOBS, Compt. rend. 1882, **95**, 759

erhitzt (ROGERS, Ann. min. 1853, **3**, 684). Krystalle werden von geschmolzenem „blue ground" magmatisch resorbirt (LUZI, Ber. d. chem. Ges. Berl. 1892, **25**, 2470).

Historisches. Der griechische Name Adamas (*ἀδάμας* unbezwinglich, von *δαμάω* mit *ἀ* privativum) bezieht sich auf die Widerstandsfähigkeit gegen Feuer und Eisen (Theophr. de lap. § 32); PLINIUS übertreibt einerseits die Härte,[1] kennt aber andererseits[2] auch die Sprödigkeit, resp. Spaltbarkeit. Ins Deutsche wurde der Name ursprünglich als Ademant (nach HOFFMANN, Min. 1811, 359), dann als Demant (LUTHER's Bibel-Uebersetzung), auch „ein demuth" (BOETIUS DE BOODT, Gemm. et lap. hist. 1609, 57) übernommen, erst später als Diamant, entsprechend der französischen Bezeichnung; italienisch und spanisch diamante, englisch diamond. Dass der Diamant ein verbrennlicher Körper sei, wurde von NEWTON zwar aus thatsächlich unzureichenden Gründen geschlossen, aber bald durch das Experiment erwiesen, vergl. S. 10 Anm. 3. LAVOISIER constatirte, dass die Luft in der Glasglocke, unter welcher ein Diamant verbrannt war, Kalkwasser zu trüben vermochte und der Niederschlag mit Salzsäure brauste; wenn auch LAVOISIER die Aehnlichkeit der Diamantsubstanz mit Kohlenstoff erkannte, so sprach er die Identität noch nicht aus. TENNANT (Phil. Trans. 1797, 123) zeigte, dass Diamant beim Verbrennen mit Salpeter diesen in Kaliumcarbonat verwandelt und gleiche Gewichte von Diamant und gewöhnlichem Kohlenstoff gleiche Mengen von Kohlensäure geben. Dass Diamant „der reine Kohlenstoff" sei, wurde mit Bestimmtheit besonders von GUYTON (Ann. chim. **31**, 72; GILB. Ann. 1799, **2**, 399) ausgesprochen. Diese Theorie prüfte GUYTON (Ann. chim. **31**, 328; GILB. Ann. 1800, **3**, 65) auf CLOUET's Vorschlag durch das Experiment, geschmeidiges Eisen durch „Cementation mit Diamant" in Stahl zu verwandeln.[3] Weitere Versuche[4] von MACKENZIE, ALLAN und PEPYS (Phil. Trans. 1807, 267) und besonders von HUMPHRY DAVY (Phil. Trans. 1814, 1; SCHWEIGG. Journ. 1814, **12**, 200; GILB. Ann. 1815, **50**, 13), der durch sorgfältige Versuche nachwies, dass „beim Verbrennen des Diamanten kein anderes Product, als reines kohlensaures Gas entsteht", im Gegensatz zu der Ansicht von ARAGO und BIOT, im Diamant sei auch Wasserstoff vorhanden, der dann bei der Verbrennung Wasser geben müsste. — A. KRAUSE (Ber. d. chem. Ges.

---

[1] Lib. 37, 57: „incudibus hi deprehenduntur ita respuentes ictus ut ferrum utrimque dissultet, incudes ipsae etiam exiliant".

[2] Lib. 37, 60: „cum feliciter contigit rumpere, in tam parvas friantur crustas ut cerni vix possint, expetuntur hae scalptoribus ferroque includuntur nullam non duritiam ex facili cavantes."

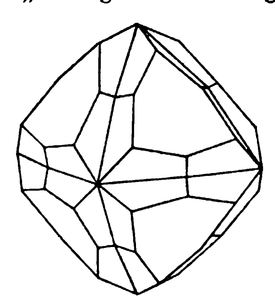
[3] Ueber Einwirkung auf Schwefelsäure vergl. Ann. chim. **32**, 62, resp. GILB. Ann. **4**, 405.

[4] Zusammenstellungen der älteren Litteratur bei EMMERLING (Min. 1793, **1**, 17) und K. C. v. LEONHARD (Oryktogn. 1821, 115), auch A. SADEBECK (Abh. Ak. Berlin, 1876, 87).

Berl. 1890, **23**, 2409) hob hervor, dass trotz alledem die älteren Versuche nur die Gleichheit des Atomgewichts von Diamantsubstanz und Kohlenstoff ergeben haben, und dass doch noch beide verschieden sein könnten, etwa wie Kobalt und Nickel; deshalb stellte Krause von dem durch das Verbrennen von Diamantsplittern erhaltenen Gase die Verbindung mit Natron dar, ebenso wie vom Verbrennungsproduct reinen Kohlenstoffs; die Krystalle beider Salze stimmten in Wassergehalt, Löslichkeit, elektrischem Leitungsvermögen, Schmelzbarkeit, Dichte und Krystallform mit der gewöhnlichen Soda überein.

Ziemlich eingehende Beschreibung von Diamantkrystallen schon bei Romé de l'Isle (Cristallogr. 1783, **2**, 191); einige der Abbildungen deuten auch auf die tetraëdrische Hemiëdrie hin. Diese wurde bestimmt zuerst wohl von Mohs (Grundr. Min. 1824, **2**, 351) hervorgehoben,[1] dann aber auch von Naumann (Min. 1828, 612; Lehrb. Krystallogr. 1830, **2**, 234[2]), Hausmann (Min. 1847, 4), Breithaupt (Min. 1847, 624), Miller (Phillips' Min. 1852, 111), G. Rose (Kryst. 1833, 144; Akad. Berl. 1853, 633; Zeitschr. d. geol. Ges. 1857, **9**, 15) u. A. angenommen. Gegen diese Annahme, d. h. für den holoëdrischen Charakter des Diamants traten Sadebeck (Monatsber. Ak. Berl. 26. Oct. 1876, 578; Abhandl. ebenda 1876, 87; Zeitschr. d. geol. Ges. 1878, **30**, 605) und Hirschwald (Groth's Zeitschr. **1**, 212) ein, für die Hemiëdrie wiederum Des Cloizeaux (N. Jahrb. 1877, 499; Min. 1874, 18), Martin (Zeitschr. d. geol. Ges. 1878, **30**, 521), E. Weiss (N. Jahrb. 1880, **2**, 13) und besonders Groth (Groth's Zeitschr. **2**, 96; Min.-Samml. Strassb. 1878, 4).

[1] „Das tetraëdrische Trigonal-Ikositetraëder kommt wirklich vor, auch sind die Combinationen einiger Varietäten ausgezeichnet semitessularisch, und die zweite Art der regelmässigen Zusammensetzung findet nur bei diesen statt" („Zusammensetzungsfläche parallel einer Fläche des Hexaëders; Umdrehungsaxe auf derselben senkrecht"). „Künftige Untersuchungen werden lehren, ob dies Verhältniss allgemein



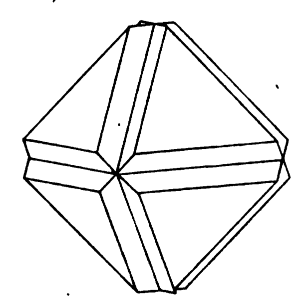




Fig. 1. Diamant-Zwilling nach Haidinger. Fig. 2. Diamant-Zwilling nach Naumann.

ist". — Die betreffenden Durchkreuzungszwillinge hatte Mohs im Katalog der Sammlung von der Nüll (1804, 14) beschrieben. Haidinger (Min. Mohs 1825, **2**, 307) bildete „a very distinct crystal" dieser Art aus Allan's Sammlung (ohne Fundortsangabe) ab, Fig. 1.

[2] Hier giebt Naumann auch die theoretische Fig. 2 (neben Haidinger's Fig. 1).

Die Kunst, Glanz und Gestalt der Diamanten durch Poliren und Schleifen zu verbessern, war in Indien wohl schon zu alter Zeit bekannt. Wenn auch Steine mit Facetten aus früher Zeit stammen, so beschränkte man sich im Allgemeinen möglichst auf die Umrisse der natürlichen Begrenzung, auf „Spitzsteine“ und „Tafelsteine“, um Materialverlust zu vermeiden. In Europa soll es zwar schon im 14. Jahrhundert in Nürnberg Diamantpolirer gegeben haben; doch weiss man kaum Näheres von deren Kunst. In Paris war im 15. Jahrhundert ein gewisser Hermann thätig. Ludwig von Berquem in Brügge, in der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts, wird gewöhnlich als erster Meister der Kunst genannt, planmässig durch geeignete Schliff-Formen und besonders eine zweckmässige Anordnung der Facetten eine günstige Wirkung des Steines zu erzielen. Nach Schrauf (Sitzb. Ak. Wien 1866, **54**, 1; Edelsteink. 1869, 83) sind höchstwahrscheinlich von Berquem geschliffen die früher im Besitz Karls des Kühnen befindlichen, unter den Namen „Sancy“ und „Florentiner“[1] bekannten Steine, von eiförmiger, etwas verlängerter Gestalt, derjenigen der „Brioletts“ oder „Pendeloques“. Aus deren Form entwickelte sich dann die der Raute oder Rose, mit einem facettirten, dem Beschauer zugekehrten Obertheil, während die einfach tafelige Unterseite in geschlossener Fassung ruht. Die Erfindung der für die Lichtwirkung des Diamanten vortheilhaftesten Schliff-Form, die des Brillants, wird dem Cardinal Mazarin in der Mitte des 17. Jahrhunderts zugeschrieben. Die Brillanten[2] haben zwei parallele ebene Flächen, eine ausgedehnte obere (die Tafel) und eine viel kleinere untere (die Kalette); um beide herum sind die Facetten in mehrfach übereinander geordneten Reihen in gewöhnlich tetragonaler oder hexagonaler, zuweilen trigonaler Symmetrie, andererseits auch in noch mehrfacher oder minderer Symmetrie, rhombisch oder nur monosymmetrisch, angeordnet; die unteren Facetten des Obertheils („Krone“ oder „Pavillon“) stossen mit den oberen des inhaltlich grösseren Untertheils („Külasse“) in Kanten zusammen, die in einer der oberen und unteren Endfläche parallelen Ebene liegen; diese äusserste randliche Begrenzung des Brillanten, an der ihn die Fassung umgreift, wird die Rundiste genannt.

Das Gewicht der Diamanten pflegt noch immer nach der Einheit des Karat[3] angegeben zu werden, das durchschnittlich ein Fünftel

---

[1] Auch „Grossherzog von Toscana“ oder „Oesterreicher“ genannt; nach Schrauf Dichte 3·5213 bei 19° C., Gewicht 27·454 Gramm = 133·180 Wiener Karat.

[2] Eigentlich ist Brillant nur die Bezeichnung für die Schliffform; doch versteht man unter Brillant κατ᾽ ἐξοχήν einen so geschliffenen Diamanten. — Weitere Specialitäten der Schleiftechnik sind aus den Büchern über Edelsteinkunde (besonders Bauer, 1896) zu entnehmen. — Als Muster eines regelrecht geschliffenen Diamanten gilt der „Pitt“ oder „Regent“ im französischen Schatz, durch das Schleifen von 410 auf 136 $\frac{14}{16}$ Karat reducirt.

[3] Nach einer Deutung das (ziemlich gleichmässige) Gewicht der Bohne des Schotengewächses Kuara, nach einer anderen das der Bohne des Johannisbrotbaums, griechisch κεϱατεία oder κεϱατία.

Gramm beträgt, aber nach den verschiedenen Juwelenmärkten im Werthe wechselt.[1] Der Preis der Diamanten ist selbstverständlich nicht nur nach deren Qualität verschieden und im Laufe der Zeit wechselnd gewesen, sondern ebenso die Zunahme des Werthes mit der Grösse des Steines. Besonders SCHRAUF (Edelsteink. 1869, 89) hat hierüber Notizen mit grosser Sorgfalt gesammelt. Die gewöhnlich dem TAVERNIER (Voyages en Turquie, en Perse et aux Indes, Paris 1676) und JEFFERIES (Treat. on diam., London 1750) zugeschriebene Regel, die Karatzahl im Quadrat mit dem Preise des ersten Karats zu multipliciren, — ist nach SCHRAUF eine alte indische Ueberlieferung und findet sich jedenfalls schon bei LINSCOTIUS (Disc. of voyag. into the East and West Indies, Lond. 1598); auch rügte bereits B. DE BOODT (Gemm. et lap. hist. 1609, 64), wie wenig die nach jener Regel ermittelten Werthe den damaligen Marktpreisen entsprachen, und stellte ein neues Schema auf, das aber besonders für höhere Gewichte recht complicirt wird. SCHRAUF construirte deshalb einen neuen Ansatz: man multiplicire den Marktpreis (p) des ersten Karats mit dem durch Multiplication der halben Karatzahl $\left(\frac{m}{2}\right)$ und der um 2 vermehrten Karatzahl ($m + 2$) gebildeten Product, erhält also den Werth $p\frac{m}{2}(m + 2)$, z. B. für die Gewichte von 2, 3, 4 und 5 Karat die Werthe $4p$, $7\frac{1}{2}p$, $12p$, $17\frac{1}{2}p$. Diese von SCHRAUF im Jahre 1869 aufgestellte Regel entsprach recht gut den damaligen Preisverhältnissen, wurde aber durch die bald darauf erfolgte Entdeckung der Capdiamanten wieder sehr ungenau und ergiebt zu hohe Zahlen, ganz besonders für die grösseren Steine. Der Pariser Juwelier VANDERHEYM gab für die Weltausstellung von 1878 nachstehende, auch von BAUER (Edelsteink. 1896, 295) reproducirte Preis-Tabelle (in Francs) für die Gewichte von 1—12 Karat (*K.*) in Steinen von vier verschiedenen Qualitäten (IV.—I.), deren erste nur vollkommen farblose wasserhelle, ganz fehlerfreie Steine zulässt:

K.	IV.	III.	II.	I.	*K.*	IV.	III.	II.	I.
1·0	120	150	180	220	6·0	1620	1920	2340	3700
1·5	200	250	300	400	6·5	1820	2112	2567	4250
2·0	400	480	600	700	7·0	1995	2310	2765	5000
2·5	525	625	800	950	7·5	2175	2550	3000	5800
3·0	660	780	1020	1250	8·0	2360	2800	3240	6700
3·5	720	945	1225	1600	8·5	2550	3060	3485	7600
4·0	960	1120	1440	1950	9·0	2700	3330	3735	8500
4·5	1080	1305	1642	2350	10·0	3050	3800	4250	10300
5·0	1250	1500	1900	2750	11·0	3465	4290	4840	12500
5·5	1430	1705	2117	3250	12·0	3900	4800	5400	15000

[1] Es beträgt das Karat in Milligrammen ausgedrückt in

Amboina	197·000	Spanien	205·393	Lissabon	205·750
Florenz	197·200	London	205·409	Frankfurt a. M.	205·770
Batavia	205·000	Berlin	205·440	Wien	206·130
Borneo	205·000	Paris	205·500	Madras	207·353
Leipzig	205·000	Amsterdam	205·700	Livorno	215·990

Gegenwärtig steigt der Preis mit dem Gewicht noch weniger rapid, sondern bei Steinen der II.—IV. Qualität bis 12 Karat nur ungefähr proportional dem Gewicht, bei solchen der ersten Qualität etwas mehr. Etwa 300 Mark ist der Preis eines fehlerfreien Brillanten von 1 Karat; mehr, bis zu 400 oder gar 500 Mark werden nur für die im Handel jetzt sehr seltenen schönsten indischen Steine bezahlt; die geringeren Qualitäten sind ganz bedeutend biliiger, aber andererseits erzielen die äusserst seltenen wirklich schön (blau, roth, grün) gefärbten Steine über alle Regeln hohe Liebhaberpreise, ebenso wie ungewöhnlich grosse Steine.

Vorkommen. Meist auf secundärer Lagerstätte; gewöhnlich in lockeren Schuttmassen, oder auch in Conglomeraten, Breccien und Sandsteinen. Auch da, wo der Diamant an vielleicht primärer Lagerstätte sich findet, ist das ursprüngliche Muttergestein kaum mit Sicherheit festzustellen. Das ursprüngliche Vorkommen und Muttergestein ist jedenfalls an verschiedenen Fundpunkten verschieden gewesen; Näheres vergl. bei diesen. — In Meteoriten. — Auch künstlich dargestellt; bei dem Bericht hierüber vergl. auch die Hypothesen über die Bildung der Diamanten.

a) **Ostindien.**[1] Von hier die ältestbekannten, die schönsten und berühmtesten Diamanten. Vor der Entdeckung der brasilischen Lagerstätten waren ausser den indischen Diamanten nur die von Borneo bekannt. Zwar sind die zahlreichen Fundorte in Indien, die zuerst von C. Ritter (Erdk. Asien **4**, 2. Abth., 343) und später besonders von V. Ball (Geol. India 1881, **3**, 1) zusammengestellt wurden, auf eine weite Landstrecke vertheilt, liegen aber hauptsächlich auf der Ostseite von **Dekkan:** die südlichsten Fundpunkte liegen unter 14° n. Br. im Flussgebiet des Panar, dann dem Ostrande des Dekkan folgend nach Norden über den Kistnah, den Godavery und Mahanady bis zum südlichen Stromgebiet des unteren Ganges in Bengalen unter 25° n. Br.; von da westlich über den Sonefluss im Bandelkhand hinaus bis zum Tonse und Sonar, östlich von Dschatterpur aufhörend. Die Funde ausserhalb dieses Gebietes unwichtig oder unsicher. Vorkommen theils in anstehenden festen Sandsteinen und Conglomeraten, theils in deren lockeren Verwitterungsproducten, theils auch als Geschiebe der Flüsse. Die Sandsteine gehören der Vindhya-Formation an, im südlichen Indien (Madras) deren unterer,[2] im nördlichen (wie im Bandelkhand) deren oberer Abtheilung; an der Basis der unteren (der Karnul-Formation) ist die Diamant-führende Schicht einem System von Sandstein- und Conglomerat-Bänken (der Banaganpilly-Gruppe) eingelagert, von geringer Mächtigkeit (weniger als 1 Fuss, nur vereinzelt 2½ Fuss), erdig und reich an Geschieben, zwischen denen die Diamanten zerstreut liegen, ebenfalls als Geschiebe und vielfach wie diese abgerollt. Im Bandelkhand gehört die Diamantschicht der mittleren Gruppe (Rewah-Gruppe) der oberen Vindhya-Formation) an, an deren Basis in den Panna-Schichten

[1] Ueber dieses, sowie über die anderen Vorkommen, sind die meist recht zerstreuten Nachrichten am Vollständigsten von M. Bauer (Edelsteink. 1896, 163) gesammelt worden. Soweit nicht andere Quellen citirt werden, ist Bauer's Werk für die vorliegende Zusammenstellung benutzt worden. Aeltere Quellenangaben besonders auch bei Schrauf (Edelsteink. 1869, 96 ff.), sowie Boutan (Diamant, Paris 1886, 312).

[2] Wahrscheinlich ebenso in den Godavery- und Mahanady-Gegenden.

gelegen, meist einem rothen eisenschüssigen Conglomerat; zuweilen ist hier der Diamant in festen grünlichen, hellglasig aussehenden Sandsteinstücken ebenso eingewachsen wie die Sandkörner; diese Stücke stammen vielleicht aus Schichten der unteren Vindhya-Formation, die zerstört mit zum Aufbau der jüngeren dienten, so dass die Diamanten wie im südlichen Indien der unteren Formation angehört haben. Die Diamant-führenden Alluvionen ziehen sich theils an den Thal-Abhängen hin, theils liegen sie in den heutigen Flussbetten unter dem Wasserspiegel.

1) In der Cuddapah-Gruppe der Diamant-Lager am Panar-Flusse sind specielle Fundstellen: Dschennur (alias Dschinon) bei Cuddapah am rechten südlichen Ufer des Panar, weiter aufwärts Obalumpally (Woblapally) und gegenüber auf der anderen Seite das alte Condapetta, wohl dem heutigen Cunnapurty entsprechend; auch westlich von Dschennur Lamdur, Pimdschetgapadu und Hussanapur oder Dupaud; noch weiter aufwärts Gandicotta. Nordwestlich von Cuddapah in der Gegend von Bellary die Fundorte Munimadagu und Wajrah Karrur, von wo einige der grössten und berühmtesten Steine stammen sollen. Die Diamanten liegen zu Wajrah Karrur auf dem Boden zerstreut, ohne dass eine bestimmte Diamanten-Schicht vorhanden wäre; Granit, Gneiss u. a. bilden den Untergrund. In diesem Gneiss fand Chaper (Compt. rend. 1884, **98**, 113; Bull. soc. min. Paris 1884, **7**, 47; Bull. soc. géol. France 1886, **14**, 330) Gänge rothen Pegmatits und in dessen oberstem stark verwittertem Theile neben blauen und rothen Korund-Körnern auch zwei scharfkantige Diamant-Oktaëder. Auch nach Aussage (bei Chaper) der Eingeborenen werden an der Fundstelle Diamanten nur in den Zersetzungsproducten des Pegmatits und eines metamorphen Feldspath-reichen Sandsteins gefunden. Chaper nimmt daher als ursprüngliche Lagerstätte der Diamanten den Pegmatit an. R. Bruce Foote (Rec. Geol. Surv. India 1889, **22**, 39; auch Stelzner, N. Jahrb. 1893, **1**, 139) meinte, dass die betreffenden Diamanten aus zerstörten Conglomeraten der Banaganpillibeds stammen und Chaper das Opfer eines Betruges geworden sei. Chaper (Bull. soc. min. Paris 1896, **19**, 79) protestirte gegen diese Unterstellung, gab aber als selbstverständlich zu, dass der Beweis des Vorkommens nur durch wirklich im Gestein eingewachsene Diamanten geliefert werden könne.

2) Die Nandial-Gruppe der Diamantlager zwischen Panar und Kistnah bei Banaganpilly liegt etwa 15 geogr. Meilen nördlich von der ersten Gruppe; auch als Karnul-Diamantgruben bezeichnet. Die Gruben gehören zum Theil zu den berühmtesten in Indien; wahrscheinlich wenigstens (nach Ball) sind die Gruben von Ramulkota identisch mit den von Tavernier (1665) erwähnten von Raolkonda.

3) Zur Ellore-Gruppe am unteren Kistnah gehören die ältesten und berühmtesten Gruben von **„Golconda"**. Die alte Bergfeste Golconda bei Hyderabad ist aber nur der Stapelplatz für die in weiterer Entfernung gefundenen Diamanten, früher auch für die von Dschennur (vergl. unter 1). Zur Zeit Tavernier's waren über 20 Gruben im Gange; von den meisten und zum Theil gerade berühmtesten ist nicht einmal mehr die Stelle bekannt. Die reichsten östlich von Golconda waren die von Kollur (Gani Coulour, Tavernier) am rechten Ufer des Kistnah, westlich von Chintapilly, unter 80° 5′ östl. L. Greenw. und 16° 42½′ n. Br.; die Lager in lockeren Alluvialmassen, etwa um 1560 entdeckt durch den Fund eines Steines von 25 Karat. Sehr wahrscheinlich stammen von Kollur der von Tavernier beschriebene, später verschollene „Grossmogul" und der Koh-i-noor (Kohinur, Berg des Lichtes) im englischen Kronschatz,[1] sowie der blaue Brillant des Bankiers Hope

[1] Dahin 1850 durch die englisch-ostindische Compagnie gelangt (N. Jahrb. 1850, 847). Maskelyne gab einen Bericht (Am. Journ. 1856, **22**, 278; Roy. Inst. 23. März 1860; Nature 1891, **44**, 555) über die Geschichte des Steines; ebenso Kobell (Diamant, popul. Vorles. 1871). Nach Maskelyne, Tennant (Brit. Assoc. 1852, **22**, 39)



(44½ Karat). Zahlreiche verlassene Gräbereien finden sich am Kistnah entlang in den Wäldern zwischen Kollur und Chintapilly, sowie zwischen hier und Partial, so bei Kistapully (Ustapilly). Oestlich von Chintapilly, auf dem linken Ufer des Kistnah unterhalb der Mündung des Mundjair, etwas entfernt vom Flusse, die früher sehr reichen Gruben von Partial, aus denen wahrscheinlich der „Regent" (S. 15 Anm. 2) des französischen Schatzes stammt. Noch weiter östlich auf der linken (nördlichen) Seite des Kistnah, aber fern vom Flusse, die Malavily-Gruben zwischen den Dörfern Malety (Malavily) und Golapilly, nördlich von Condapilly. Unsicher als Fundort ist Badrachellum am Godavery. Nordostwärts des Godavery

4) die Sambalpur-Gruppe am mittleren Mahanady-Flusse in Godwara, zwischen dem 21.° und 22.° n. Br. In dieser Gegend wird der Diamantenfluss des Ptolemaeus gesucht, der vielleicht der Mahanady selbst ist. Die Steine liegen in zähem, rothem Schlamm mit Sand und Kieseln, besonders im Mündungsgebiet einiger linker Nebenflüsse des Mahanady. Die Gruben von Wairaghar südöstlich von Nagpur im District Dschanda identisch mit Taverner's Gruben von Beiraghar. Im Norden schliessen sich an den Bezirk von Sambalpur die Gruben der Division von Tschota Nagpur, dem alten Kokrah in Nieder-Bengalen; die Steine von hier und vom Mahanady gehören zu den reinsten Indiens. Heute unbekannt ist der Ort der zu Tavernier's Zeiten berühmten Gruben von Sumelpur in Bengalen.

5) Die Gruben der Panna-Gruppe, am nördlichen Rande des Hochlandes des Bandelkhand, zwischen den Sonnar- und Sone-Flüssen unter 25° n. Br., liegen theils in der näheren Umgebung von Panna (Punnah) südwestlich von Allahabad am Ganges, theils weiter nach Westen, Süden und Osten. Nordöstlich von Panna die Gruben von Kameriya; solche auch bei Babalpur und bei Birjpur (Bridschpur) östlich von Kameriya im Oberlauf des Baghin rechts. Südwestlich von Panna bei Majgoha (Majgama) liegen die Diamanten in einem grünen Lehm, der von Kalkspath-Adern durchzogen und einer dicken Lage Kalktuff bedeckt ist. Ferner Vorkommen bei Udesna und besonders bei Sakeriya, auch auf der Höhe des Hügels Bindachul bei Sahia Lachmanpur, sowie in den Seifenlagern im Baghin-Thale unterhalb Birjpur. Die Panna-Gruben sind gegenwärtig die ertragsreichsten in Indien.

Isolirt und nicht unzweifelhaft sicher ist das Vorkommen von Simla, in den Vorbergen des Himalaya nördlich von Delhi.

Spärlich sind die Nachrichten über die Beschaffenheit der in Indien gefundenen Diamanten. Unter den Krystallgestalten scheinen nach Bauer Pyramidenwürfel und 48-flächner am häufigsten zu sein, selten das Oktaëder (vgl. S. 4 Anm. 1). Pufgold beschrieb (Groth's Zeitschr. **6**, 594) einen Krystall mit eigenthümlichem Schalen- und Treppenaufbau mit dreiseitig pyramidalen Vertiefungen, deren Seitenflächen durch die treppenförmig abgestumpften Schichtenköpfe der aufgelagerten Schalen gebildet werden. — An indischen Diamanten beobachtete Des Cloizeaux sternförmige Einschlüsse, S. 8 Anm. 1.

---

und auch Schrauf (Edelsteink. 1869, 104) hat der „Koh-i-noor" nebst einer davon abgetrennten Platte (Beke, Bibl. univ. **20**, 245; Kenngott, Uebers. min. Forsch. 1852, 74) und vielleicht auch dem „Orlow" (oder „Amsterdamer") des russischen Schatzes einen grossen Diamanten gebildet, von dem auch der „Grossmogul" stammt. Tennant versuchte das mit Modellen aus Flussspath wahrscheinlich zu machen. Die Form des „Orlow" (194¾ Karat), eine hohe runde Rosette, ist sehr ähnlich Tavernier's Zeichnung vom „Grossmogul". Der „Koh-i-noor" wog 1850 noch 186 1/16 Karat und hatte die Form einer unregelmässigen Rosette, unten mit einer breiten Spaltungsfläche; durch das Schleifen (1852) in Brillantform wurde das Gewicht auf 106 1/16 Karat reducirt (Tennant, Am. Journ. Sc. 1854, 108).

Ausser den schon S. 18 unter 3) erwähnten Steinen stammen wohl auch aus Indien: „der Mond der Berge“ von 120 Karat, „Polarstern“ (Brillant von 40 Karat), „Schah“ (unregelmässiges Prisma von 88 oder 86 Karat), alle drei im russischen Schatz; der „Akbar Schah“ des Gaikwar von Baroda (71 oder 72 Karat); der „Nizam“ des Nizam von Haiderabad, 277 Karat (PIDDINGTON, Am. Journ. 1850, **9**, 434; FITZGERALD, LIEB.-KOPP Jahresber. 1852, 830); die von TAVERNIER 1642 in Golkonda gesehene, später verschollene Tafel von $242\frac{3}{16}$ Karat; der „Darya-i-nur“ (Meer des Lichts) von 186 und der „Taj-e-mah“ (Krone des Mondes) von 146 Karat, zwei Rosetten im Besitz des Schah von Persien; der Wiener „Florentiner“ und der „Sancy“ (S. 15), letzterer jetzt angeblich im Besitz des Maharadscha von Guttiola; der jetzt dreiseitige Brillant „Nassak“ des Marquis von Westminster; der jetzt dem Gaikwar von Baroda gehörige Brillant (51 Karat) der Kaiserin EUGENIE; der jetzt verschollene Brillant „Pigott“; der „weisse sächsische Brillant“ von $48\frac{3}{4}$ Karat; der „Pascha von Aegypten“, 40 Karat; der ausgezeichnete Brillant „Stern von Este“ von $25\frac{13}{32}$ Karat (TSCHERM. Mitth. 1876, 241); der blaue dreiseitige Brillant von $67\frac{2}{16}$ Karat des alten französischen Kronschatzes, 1792 verschwunden, vielleicht zertrümmert und theilweise wieder als „Hope“ (S. 18) und blauer Diamant ($13\frac{3}{4}$ Karat) des Herzogs KARL von Braunschweig aufgetaucht; der grüne Diamant von Dresden, mandelförmig, 40 Karat.

Unsicher ist das Vorkommen in Pegu und Siam, auf der Halbinsel Malakka, von welcher zufolge einer Angabe der „Regent“ (vgl. unter 3) stammen soll, sowie auf Java, Sumatra und Celebes, andererseits in China (Prov. Schantang) und Arabien.

b) **Borneo.**[1] Die Diamantfelder bilden zwei Gruppen: die eine im Westen der Insel im Gebiet des unterhalb Pontiának mündenden Flusses Kapuas, die andere im Südosten bei der Stadt Bandjarmassin und gegenüber der Insel Laut.

Die westliche Gruppe umfasst drei Gebiete, eines am Kapuas und je eines an dessen Nebenflüssen Sikajam und Landak. Die Ablagerung am Landak wohl seit der Besiedelung der Insel durch die Malaien bekannt. Hier finden sich die Diamanten in diluvialen Schichten, in alten Schuttmassen, die sich am Fuss der Berge hinziehen, sowie in den Flussbetten; die Diluvialbildungen bestehen aus Lagen von Kies (sehr verschiedenartiger Rollstücke, auch von blauem Korund), Sand und Thon, selten aus Conglomeraten oder Sandsteinen; der Diamant scheint seine frühere Heimath in den eocänen Conglomeraten und thonigen Sandsteinen gehabt zu haben; er findet sich nicht in diluvialen Schuttmassen von Material devonischer Schichten; das ursprüngliche Muttergestein ist unbekannt. Die Diamanten meist von geringer Qualität; herrschende Form gewöhnlich Oktaëder und Dodekaëder,[2] häufig Zwillinge, selten Würfel. Meist farblos, aber fehlerhaft; andererseits kommt unter den Borneo-Steinen das geschätzteste Blauweiss vor, sowie auch tiefes Schwarz (nicht Carbonat); auch farblose Krystalle mit grauem Kern oder schwarzem von Carbonat. Grössere Steine sehr selten; im Besitz des Radscha von Matram einer von 70 (der „Segima“) und einer von 54 Karat; einer von 367 Karat wohl nur Bergkrystall.

Die südliche Gruppe der Districte Tanah-Laut, Martapura und Riam in jüngeren, die Eocän-Schichten bedeckenden Ablagerungen. Die eigentliche Diamant-

[1] Hauptsächlich nach VERBEEK (bei BOUTAN, Diamant, Paris 1886) und M. BAUER (Edelsteink. 1896, 250). — Aeltere Nachrichten von KORTHALS (Tijdschr. natuurl. Geschied. 1836, **3**, 192; N. Jahrb. 1837, 569), HORNER (N. Jahrb. 1838, 9; 1843, 209; Verh. Batav. Genotsch. **17**, 89; POGG. Ann. 1842, **55**, 526) und KESSEL (LIEB.-KOPP, Jahresb. 1850, 698; KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1850, 102).

[2] HÖRNES (N. Jahrb. 1846, 777) erwähnt zwei, je über 1 Karat schwere, gelbliche abgerundete 48-flächner.

schicht besteht aus Geschieben (von besonders Quarz, auch blauem Korund) und Sand, durch Thon locker oder fester verbunden; die Diamanten liegen einzeln und lose, zuweilen mit den anderen Dingen des Lagers in Brauneisenstein eingebacken. Die Production dieser Gruppe jetzt unbedeutend.

Ferner finden sich Diamanten im Lande Kusan, zwischen den Flüssen Danau und Wauwan im Pegattan, spärlich aber von guter Qualität.

c) **Brasilien.**[1] Hauptvorkommen in den Provinzen Minas Geraes und Bahia. Gegenwärtig liefern die Fundorte in Bahia den reichsten Ertrag.

1) In **Minas Geraes** wurden die ersten Diamanten im Jahre 1725 von Goldwäschern in der Gegend von Tejuco (jetzt Diamantina) in den Gold-haltigen Sanden einiger Bäche entdeckt, angeblich zuerst im Rio dos Marinhos, einem rechten Nebenflusse des Rio Pinheiro. Die portugiesische Regierung grenzte zur Beaufsichtigung der Gewinnung des als Regal erklärten Edelsteins den Bezirk Serro do Frio besonders ab. Wenn auch dann in anderen Theilen von Minas Geraes noch wichtige Funde gemacht wurden, so blieb Serro do Frio oder

α) **Diamantina** der bedeutendste Bezirk. Er ist ein Plateau mit schroffen Rändern und steil eingeschnittenen Thälern, die Höhe und die beiden Seiten des nördlichen Endes der Serra de Espinhaço umfassend, und erstreckt sich nordsüdlich etwa 80 km lang vom Rio Caéthé Mirim bis nach Serro, in der Queraxe vom Rio Jequetinhonha etwa 40 km nach Westen. Die Diamanten finden sich sowohl auf dem Plateau, als auch in den Flussthälern, besonders des Rio Jequetinhonha und seiner linken Nebenflüsse, des Ribeirao do Inferno, Rio Pinheiro, Rio Caéthé Mirim, sowie in kleineren Wasserläufen, die von jenem Plateau aus nach Westen direct oder indirect in den Rio das Velhas, einen Nebenfluss des Rio S. Francesco, sich ergiessen: im Rio das Dattas, Rio do Ouro Fino, Rio da Parauna mit seinem Nebenfluss Ribeirao do Coxoeira und besonders dem nächst dem Jequetinhonha wohl ergiebigsten Rio Pardo Pequeña. Hieran schliessen sich, getrennt durch eine Diamanten-freie Zone, die Ablagerungen des Rio Jequetahy und der Serra de Cabrol im Nordwesten von Diamantina, auch eine kleine Gräberei im Jequetinhonha-Thal 100 km abwärts von Diamantina, sowie endlich isolirt weit südlich von Diamantina und nur etwa 50 km nördlich von Ouro Preto das Vorkommen bei Cocaës, das zwar nur wenige kleine Diamanten lieferte. Das an der Ostseite der Serra do Espinhaço sich hinziehende Gebiet des Rio Doce, vom Jequetinhonha nur durch einen schmalen Gebirgsrücken getrennt, hat noch keinen Diamanten geliefert. Im Westen an den District von Diamantina reiht sich

β) der des Rio **Abaété**, eines linken Nebenflusses des Rio S. Francesco. Vorkommen 1785 entdeckt, seit 1807 aber so gut wie erschöpft; ein hier gefundener Stein von 138½ Karat ist verschollen. Dieser Bezirk zieht sich 500 km lang am Ostabhang der Serra da Mata da Corda hin, auf deren Westseite nahe der Grenze gegen Goyaz

[1] Zusammenstellung wieder hauptsächlich nach Bauer. Aeltere Angaben besonders von Mawe (Reisen Bras., Leipzig 1816), A. v. Humboldt (Pogg. Ann. 1826, **7**, 520), W. L. v. Eschwege (Pluto Brasiliensis, Berlin 1833, 345), Claussen (Acad. belg. 1841, 7. Mai: l'Inst. 1841, 266; N. Jahrb. 1842, 459), Denis (N. Jahrb. 1842, 605), Girard (N. Jahrb. 1843, 308), Spix u. Martius (Reise Bras. II), V. v. Helmreichen (Vork. Diam., Wien 1846), Sachse (allg. deutsche nat. Ztg. 1844, **7**, 84), Gardner (Reis. Bras., Leipzig 1848), Heusser u. Claraz (Ztschr. d. geol. Ges. 1859, **11**, 448), G. Rose (ebenda **11**, 467), Tschudi (Reise Bras., Leipzig 1866); später speciell von Gorceix (Bull. soc. min. Paris 1880, **3**, 36; 1882, **5**, 9; 1884, **7**, 209; Compt. rend. 1884, **98**, 1010. 1446; 1887, **105**, 1139), O. A. Derby (Am. Journ. Sc. 1882, **24**, 34; 1884, **28**, 203; Phys. Geogr. and Geol. of Brazil, Rio News Dec. 1884), Bovet (Ann. mines 1884, **5**, 465).

γ) das Gebiet von **Bagagem.** Von hier stammen viele Diamanten, auch mehrere grössere Steine, darunter auch der bisher grösste brasilische, der 1853 gefundene „Südstern" von 254½ Karat (CASTELNAU, Instit. 1853, **21**, 159; DUFRÉNOY, ebenda 1855, **23**, 2; POGG. Ann. 1855, **94**, 475), ein bauchiges verzerrtes Dodekaëder, durch Brillantschliff auf 125½ K. reducirt; ferner der Diamant des Herrn E. DRESDEN, von 119½ K. auf 76½ K. reducirt als länglich eiförmiger Brillant; diesen und den „Südstern" kaufte ein indischer Fürst, der Gaikwar von Baroda. Von Bagagem 20 km südlich fanden sich in neuer Zeit Diamanten bei Agua Suja in einer Ablagerung mit Blöcken der in der Nähe anstehenden Gesteine, mit Pyrop, Magneteisen, Titaneisen, Anatas und Rutil (HUSSAK, Ann. Naturh. Hofmus. Wien 1891, **4**, 113).

δ) Der Bezirk von **Grão Mogol** (oder Mogor), 300 km nördlich von Diamantina in einer den Jequetinhonha auf dessen linker nordwestlicher Seite begleitenden Bergkette ist der vierte in Minas Geraes; hier zuerst 1827 Diamanten gefunden, eine Zeit lang reichlich, jetzt spärlich. Der einzige Fundort von Krystallen in dem früher als ursprüngliches Muttergestein angesehenen festen Sandstein.

Die Diamanten-führenden Ablagerungen werden nach der Lage auf dem Plateau oder in den Thälern unterschieden, und letztere wieder als Gehänge-Ablagerungen (oberhalb des heutigen Hochwasserspiegels) und als Fluss-Ablagerungen (die auf dem Grunde der heutigen Wasserläufe innerhalb der Hochwassergrenze). Die beiderlei Ablagerungen im Thal sind ausnahmslos Seifen, zum Theil auch die Plateau-Ablagerungen auf den Hochflächen; ein Theil der Höhen-Ablagerungen aber zeigt keine Spur von Abrollung der Bestandtheile durch Wasser, es sind meist stark verwitterte, aber vom Wasser nicht von der Stelle bewegte Gesteins-Massen. Die Gegenden mit Diamanten auf der Höhe sind auch das Ursprungsgebiet der Diamanten-führenden Flüsse; keine Diamanten finden sich in den Wasserläufen, die wie der Rio Doce (vergl. unter α) nicht auf den an Diamanten reichen Höhen entspringen. Auf diesen Zusammenhang zwischen Plateau- und Thal-Ablagerungen weist auch die in ganz Minas Geraës vorhandene Gleichartigkeit der den Diamant begleitenden Mineralien hin: Quarz (Bergkrystall, Jaspis, Feuerstein), Rutil, Anatas, Brookit (Arkansit), Paramorphosen von Rutil nach Anatas („captivos"), Titaneisen, Magneteisen, Martit, Eisenglanz, Brauneisen, Pyrit (frisch oder theilweise hydroxydirt), Turmalin, Granat, Fibrolith, Cyanit, Staurolith, Titanit, weisser und blauer (nicht gelber) Topas, Gold, Xenotim, Monazit, Lazulith, Goyazit u. a. — Bei den Fluss-Ablagerungen ist das Diamant-führende Substrat auf dem Boden der Wasserläufe der sogen. **Cascalho**, ein Gemenge von abgerollten gröberen Gesteinsbrocken mit dem Diamant und seinen Begleitmineralien (besonders abgerollten Quarzkörnern) als den feineren Bestandtheilen, mehr oder weniger stark mit Thon oder Brauneisenerz durchsetzt und dadurch zuweilen verkittet; solche feste Conglomerate von sogen. **Canga** oder **Tapanhoacanga** bilden stellenweise ausgedehntere Schichten oder auch nur einzelne Blöcke. Die Masse des Cascalho liegt in den Wasserläufen auf dem anstehenden festen Gestein; aber der eigentlich Diamanten führende „edle" Cascalho, der „Cascalho virgem" reicht selten bis zur Oberfläche des Fluss-Schuttes, hat eine sehr wechselnde Mächtigkeit und ist gewöhnlich von einer Lage Diamanten-freien „wilden" Cascalhos bedeckt, der übrigens dieselben Bestandtheile wie die edle Schicht enthält. Der edle Cascalho ist stellenweise mit ungewöhnlichem Diamanten-Reichthum in Riesentopf-artigen Löchern oder in „unterirdischen Cañons" in den Flussbetten angehäuft. Die Gehänge-Ablagerungen (Gupiarra) meist von geringerer Ausdehnung, bestehen aus denselben, nur weniger abgerollten Materialien wie die Fluss-Ablagerungen; die Masse wird auch als Cascalho, aber zuweilen auch als **Gurgulho** bezeichnet, wie aber hauptsächlich das Material der Plateau-Ablagerungen genannt wird. An den Gehängen ruht der Cascalho meist nicht auf dem festen Fels, sondern ist von einer Schicht feineren, mit Thon gemengten

Sandes, dem **Barro** unterlagert, der ebenfalls Diamanten enthält. Der Barro ist stets deutlich geschichtet, der Cascalho niemals. Der Gehänge-Cascalho ist gewöhnlich ärmer an Diamanten als der in den Thälern, führt aber grössere und weniger abgerollte Steine; oft, aber nicht immer von rother lehmiger Erde bedeckt. — Die Plateau-Ablagerungen finden sich an zahlreichen Stellen auf den Höhen von Diamantina und der anderen Bezirke. Auf den Höhen von Curralinho zwischen dem Jequetinhonha und der Stadt Diamantina die reichen Gruben von Bom Successo und besonders Boa Vista. Auf dem das Gebiet des Rio Pinheiro von dem des Rio Pardo pequeño trennenden Plateau die Gruben von La Sopa und Guinda, wo eine ältere und eine jüngere Diamanten-führende Ablagerung über einander liegen. Im Ursprungsgebiet des Caéthé Mirim und des Pinheiro die Ablagerung von São João da Chapada; südlich von hier die Gräbereien von La Chapada im Quellgebiet des Rio Ouro Fino. Wenn auch viele der Plateau-Ablagerungen aus demselben Material wie die in den Thälern bestehen, so sind unter den Begleit-Mineralien die specifisch schwereren, wie die Titan- und Eisenoxyde neben den Quarz-Mineralien in grosser Menge vorhanden; sie liegen in der als Gurgulho bezeichneten Masse mit groben Gesteinsbrocken in einer thonigen, gewöhnlich alles überziehenden Erde in meist horizontalen Schichten. Wenn auch die Menge der Diamanten im Gurgulho am Geringsten ist, so sind darin am Häufigsten grössere Steine. Unter dem Gurgulho meist eine, sparsam auch Diamanten bergende Thonschicht auf dem anstehenden Gestein. Stellenweise bildet der Gurgulho unmittelbar die Erdoberfläche, so dass Diamanten oft unter den Wurzeln der Pflanzen gefunden werden; sonst ist er von einer Diamant-freien Lage rothen Thones bedeckt. Bei São João da Chapada finden sich die Diamanten in einem deutlich geschichteten Thon von verschiedener Farbe. Die steil aufgerichteten Thonschichten werden von Itacolumit-Bänken begleitet, zwischen denen sie concordant eingelagert sind. Itacolumit und Thon sind von vielen kleinen Gängen durchsetzt, deren Ausfüllungs-Material grossentheils aus Bergkrystall mit Rutil und Eisenglanz besteht; diese finden sich auch als Begleit-Mineralien des Diamants im Thon, und zwar in vollkommen scharfen, nicht im Geringsten abgerollten Krystallen; daraus schlossen ORVILLE A. DERBY und GORCEIX,[1] dass hier der Diamant noch liegt, wo er gebildet wurde und zwar in den die Schichten durchsetzenden Quarzgängen,[2] die zum Theil ebenso wie die umgebenden Schiefer an Ort und Stelle zersetzt und zerstört wurden, wodurch der Inhalt der Gänge dem aus den Schiefern entstandenen Thon beigemengt wurde. In der Ablagerung von Cocaës bei Ouro Preto liegen die Diamanten mit ihren Begleitern, von denen nur der Quarz abgerollt ist, strichweise auf einem aus Itacolumit bestehenden Plateau, so dass auch die Herkunft der Diamanten aus solchen Gängen möglich ist. Bei Grão Mogol sind ausser im normalen Gurgulho Diamanten auch in einem festen conglomeratischen Sandstein mit viel grünem Glimmer gefunden worden; dieser früher auch als Itacolumit bezeichnete Sandstein gehört wohl vielmehr zu dem jüngeren Quarzit resp. Sandstein, der an der Serra do Espinhaço auf der Höhe der Gebirgszüge den Itacolumit discordant überlagert. Das Hauptgestein in der Serra do Expinhaço ist entschieden älter, wahrscheinlich untersilurisch (HARTT, geol. and phys. geogr. of Brazil, Boston und London 1870), jedenfalls auch ein Trümmergestein und kein Glied der krystallinischen Schiefer, wie früher ange-

---

[1] Vergl. S. 21 Anm. 1. Resumé von GORCEIX in den Compt. rend. 1887, **105**, 1139.

[2] An einigen Stellen wurden nach GORCEIX auch Diamanten in den Gängen selbst angetroffen, wenn auch noch nicht bei São João da Chapada; auch sind Diamanten in Quarz-Krystallen, in Anatas oder Eisenglanz ein- und angewachsen gefunden worden.

genommen wurde. Das besonders im südlichen Theil von Minas Geraes an der Serra **Itacolumi** mächtig entwickelte und danach benannte Gestein ist ein meist dünnschieferiger Sandstein oder Quarzit, der von zahlreichen Blättchen hellgrünen Glimmers durchzogen und auf Schichtflächen bedeckt ist; einzelne Lagen zeigen eine eigenthümliche Biegsamkeit, die schon von Klaproth (Beitr. 1797, **2**, 115; Berl. Ges. naturf. Freunde 1785, **6**, 322) durch die Form der Quarz-Theilchen erklärt wurde,[1] indem diese „so in einander greifen, dass jede einzelne Verkettung dieser Glieder ein Gelenk oder Scharnier bildet" (**Gelenkquarz**). Der Itacolumit und die ihm eingelagerten Schichten von Thonschiefer, Glimmerschiefer, Hornblendeschiefer, Eisenglimmerschiefer u. a. werden durchsetzt von Gängen, meist kurzer Erstreckung, die neben zahlreichen (schon oben erwähnten) Mineralien hauptsächlich Quarz enthalten; unterlagert von Gneissen, Glimmer- und Hornblendeschiefern, die wie der Itacolumit meist steil aufgerichtet sind. Gewöhnlich (besonders in älteren Lehr- und Handbüchern) findet man die Angabe, der Itacolumit sei das Muttergestein[2] der Diamanten; das ist nach den obigen Darlegungen wohl nur in dem Sinne richtig, dass der Diamant als Gangmineral in den obenerwähnten Quarzgängen des Itacolumits und seiner Begleitgesteine seine ursprüngliche Lagerstätte hat.[3]

Nach der Verschiedenheit der Ablagerungen ist natürlich die Art der Gewinnung („serviço") verschieden, und man unterscheidet in Brasilien die serviços do rio von den s. do campo (an den Thalgehängen) und s. da serra (in den Plateau-Ablagerungen).

2) In der Provinz S. Pãolo wurden Diamanten in den dem Rio Paraná zuströmenden Flüssen gefunden;

3) in der Provinz Paraná besonders im Flussgebiet des Rio Tibagy, einem Nebenfluss des in den Paraná gehenden Rio Parapanema, und zwar nicht nur im Tibagy selbst, sondern auch in seinen Nebenflüssen, besonders dem Yapo und Pitangru, überall in Begleitung von ziemlich viel Gold. Auch in Ablagerungen an den Thalabhängen und auf den Höhen. Die Diamanten sollen aus devonischem Sandstein stammen.

4) In Goyaz in den Flüssen Guritas, Quebre-Anzol, S. Marcos und Paranayba, sowie besonders im Oberlauf des Araguay, des Grenzflusses gegen Matto Grosso,

[1] Eingehende Zusammenstellung der Litteratur bei Zirkel (Petrogr. 1894, **3**, 734).

[2] Die sehr seltenen Stücke festen Sandsteins mit wirklich eingebetteten (nicht etwa künstlich von Menschenhand eingesetzten) Diamanten gehören zum Theil sicher dem Quarzit von Grão Mogol (vergl. S. 22) an, wie die von Claussen (N. Jahrb. 1842, 460), Girard (ebenda 1843, 309), V. v. Helmreichen (S. 21 Anm. 1), Heusser u. Claraz (Zeitschr. d. geol. Ges. 1859, **11**, 456) und G. Rose (ebenda **11**, 467) beschriebenen; bei etwaigen anderen ist das wohl auch anzunehmen. Weder ich selbst habe jemals einen Diamanten in der biegsamen Itacolumit-Varietät, welche man häufig als das specifische Muttergestein der brasilischen Diamanten genannt findet, wirklich eingewachsen gesehen, noch jemals das von irgend einem Fachgenossen gehört, obschon ich ausdrücklich danach vielfach gefragt habe. Das British Museum in London besitzt (briefl. Mitth. von H. A. Miers vom 26. Mai 1888) nur „a specimen of Itacolumite (?) [sic!] sandstone (not the flexible variety) containing a small diamond naturally imbedded". Ueberhaupt keine Diamanten in Sandstein (höchstens in Cascalho) besitzen die Museen von Berlin (Mitth. von C. Klein vom 31. März 1897), Wien (Berwerth, 1. April 1897), München (Groth, 1. April 1897), Bonn (Laspeyres, 22. April 1897).

[3] Im Gegensatz zu anderen Fundorten, wo als ursprünglicher Gemengtheil in krystallinischen Urgesteinen.

speciell im rechten Nebenfluss Rio Claro, unter 16° 10′ s. Br. und 50° 30′ ö. L. (Greenwich). Auch in anderen Flüssen

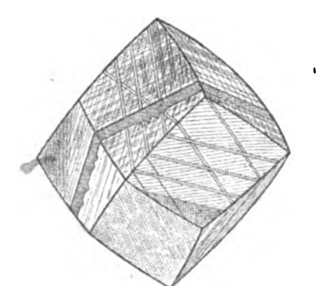
5) in der Provinz Matto Grosso bis zur bolivischen Grenze; die meisten Steine wurden in der Nähe von Diamantino (nicht zu verwechseln mit Diamantina in Minas Geraës) gefunden, im Ursprungsgebiet des Paraguay und seiner Nebenflüsse, besonders des rechten Rio Cuyabá; Steine meist klein, zum Theil aber vom reinsten Wasser, mit so glänzender Oberfläche, wie sonst nicht an brasilischen Diamanten.

6) In **Bahia** wurden schon 1755 Diamanten gefunden, auf der Ostseite der Serra da Chapada und in der Serra do Assuāria; in Seifen, im Sande und Kiese der Wasserläufe. Begleitmineralien zum Theil dieselben wie in Diamantina, zum Theil reichhaltiger. Damour (l'Inst. 1853, **21**, 77) fand in einem Sande der Serra da Chapada ausser Diamant (auch Carbonado): Quarz, Zirkon, Turmalin, Hydrophosphate, Xenotim (Castelnaudit), Diaspor, Rutil, Brookit, Anatas, Titaneisen, Magneteisen, Zinnstein, Feldspath, Zinnober, Gold, auch Granat und Staurolith. Des Cloizeaux (Ann. Mines 1855, **8**, 304) vermuthete deshalb eine Aehnlichkeit der Muttergesteine mit den norwegischen Gneissen und Syeniten. Reiche Funde wurden 1844 in der Serra da Cincorá (Sincorá) gemacht, einem südöstlichen Ausläufer der Serra da Chapada (Glocker, Journ. pr. Chem. 1845, **35**, 512; 1846, **38**, 318). Am ersten Fundort an den Ufern des Macuje, eines rechten Nebenflusses des Paraguassú, entstand der Ort Santa Isabel de Paraguassú. Weiter nördlich Lençoës mit dem Fundort Monte Veneno; hier besteht der Sand grösstentheils aus Itacolumit, mit besonders Quarz, Turmalin und Brauneisen, erst in den feinsten Rückständen Rutil, Anatas, Magneteisen, Titaneisen und weisse Zirkone; Hussak (Ann. Naturhist. Hofmus. Wien 1891, **4**, 113) fand darin auch mikroskopische Diamanten. Andere Localitäten: Andrahy, Palmeiros, San Antonio und San Ignacio. — Im südlichen Theil von Bahia, im Grenzbezirke gegen Minas Geraës wurden 1881 Diamanten im Alluvium bei Salobro gefunden, im Gebiete des Rio Pardo, der sich mit dem Rio Belmonte (Jequetinhonha) nahe bei der Hafenstadt Canavieiras ins Meer ergiesst; daher auch der Name der Canavieiras-Gruben. Nach Gorceix (Compt. rend. 1884, **98**, 1446; Bull. soc. min. Paris **7**, 209) finden sich hier die Diamanten unter einer üppigen Vegetationsdecke in einem mit Blattresten erfüllten Thone; unter den Begleitern fehlten die Titanoxyde, Goyazit und die Reste von Turmalingesteinen unter den von Gorceix untersuchten Proben, dagegen fanden sich Quarz, Monazit, Zirkon, Almandin, Cyanit, Korund und wohl Staurolith. Die Diamanten von Salobro scheinen nicht mit Itacolumit in Verbindung zu stehen, der in dieser Gegend nicht anstehend bekannt ist.

Die brasilischen Diamanten sind meist unter 1 Karat, solche von 1—6 Karat selten, schwerere nur vereinzelt bekannt geworden[1] (vergl. unter c, 1, β und γ). Die Krystallformen sind ziemlich mannigfaltig; gewöhnlichste Form gerundete Dodekaëder oder 48-flächner; Oktaëder seltener, zuweilen sehr verschoben, eventuell zu dünnen Tafeln; ziemlich häufig würfelige Krystalle. Aus Bahia stammt der S. 8 Anm. 1 erwähnte von Kenngott beschriebene Zwilling, sowie das ebenda erwähnte schwarze Oktaëder von Kunz und der geschliffene Diamant von Harting und Behrens. In der nachfolgend erwähnten krystallographischen Litteratur fehlt bei den Diamanten aus „Brasilien" die nähere Fundortsangabe. Wiser (N. Jahrb. 1846, 583) beschrieb Krystalle *ho* mit untergeordnetnetem *d*. Von Rose-Sadebeck (Abh. Ak. Berl. 1876, 102. 109. 111. 133) erwähnt: Hexakistetraëder mit gewölbten Flächen, „Deltoëder", „stark gestreift in der Richtung der Oktaëderkanten", Dodekaëder mit Zwillingslamellen

[1] Der 1680 Karat schwere „Braganza" im portugiesischen Kronschatz soll wahrscheinlich nur ein farbloses Topas-Geschiebe sein.

(Fig. 3), dünne dreiseitige Zwillingstafeln; ferner ein schon von Sartorius von Waltershausen (Ges. Wiss. Gottg. 1863, 135) beschriebener kreisförmiger Tetraëder-Fünfling (Fig. 4), bei dem in Natur der Spalt zwischen Individuum IV und V theilweise mit Diamantsubstanz ausgefüllt ist; Würfel-Durchkreuzungen von der Gestalt der Fluorit-Zwillinge, sowie eine solche von ungewöhnlicher Ausbildung, eine auch von G. vom Rath (S. 4 Anm. 2) beschriebene Verwachsung von 14 Individuen (Fig. 5, in der ϑ einen sphäroidisch-dodekaëdrischen 48-flächner bezeichnet); schliesslich ein scheinbar hemimorpher Krystall[1], der am einen Ende das Oktaëder mit gekerbten



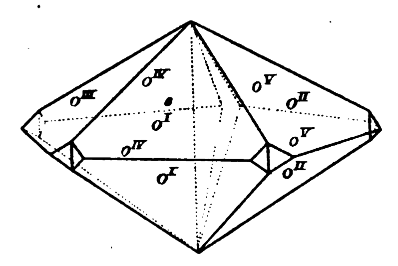


Fig. 3 u. 4. Diamant-Krystalle aus Brasilien nach Rose-Sadebeck.

Kanten (Fig. 2 S. 14) zeigt, am anderen eine vierseitige Vertiefung, neben welcher nur noch schmale Oktaëder-Flächen erscheinen, während die stark drusigen Flächen der Vertiefung die Lage von Ikositetraëder-Flächen haben. Des Cloizeaux (N. Jahrb. 1877, 499) hob das nicht seltene Vorkommen rechtwinkeliger Durchkreuzungen mit einspringenden Kanten hervor (im Sinne der Fig. 1 und 2, S. 14). Groth (Min.-Samml. 1878, 7) beschrieb würfelförmige Durchkreuzung von zwei Hexakis-

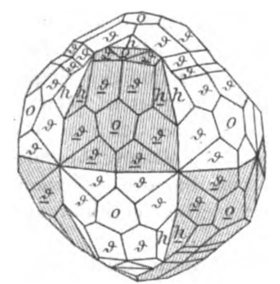


Fig. 5. Diamant aus Brasilien nach Rose-Sadebeck.

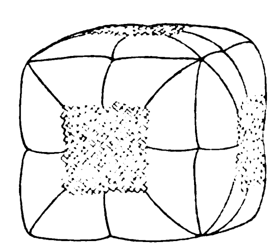


Fig. 6. Diamant aus Brasilien nach Groth.

tetraëdern (Fig. 6); Martin (Zeitschr. d. geol. Ges. 1878, **30**, 521) einen in Conglomerat eingewachsenen Krystall, ein stark gestreiftes Triakisoktaëder mit glänzenden Oktaëder-Flächen, die als entgegengesetzte Tetraëder von sehr verschiedener Ausdehnung anzusehen sind. Weiss (N. Jahrb. 1880, **2**, 13) beschrieb ein fast reines Hexakistetraëder mit glatten glänzenden, aber stark convexen Flächen; ferner einen Durchwachsungs-Zwilling von zwei fast reinen Hexakistetraëdern und einen ebensolchen, der daneben auch sämmtliche Oktaëderflächen zeigt.

[1] Bei Rose-Sadebeck ohne Fundortsangabe; nach Seligmann (Mitth. vom 5. März 1897), dessen Sammlung dieser sowie der Krystall der Fig. 5 angehört, stammt der Krystall aus Brasilien.

Fast ausschliesslich (nach Bauer[1]) nur im Bezirk von Cincorá findet sich neben den gewöhnlichen Diamanten seit etwa 1845 die von den Diamanten-Gräbern und Händlern wegen der äusseren Aehnlichkeit mit Kohle als **Carbonado** oder Carbonat bezeichnete Varietät, in erbsen- bis eiergrossen Rollstücken.[2] Feine Streifen auf der Oberfläche sind nach Daubrée (Compt. rend. 1877, **84**, 1277) lediglich durch Abreibung hervorgebracht. Nach Des Cloizeaux (Ann. min. 1855, **8**, 504) zeigen die Stücke zuweilen krystallinische Structur, unter der Lupe ein regelloses Haufwerk winziger bräunlicher Oktaëder, oder sie erscheinen körnig bis dicht, dabei oft etwas porös oder schwammig wie Bimstein. Als grosse Seltenheit beobachtete Des Cloizeaux kleine Würfel mit abgestumpften Kanten und kleine mit Krystallspitzen besetzte Kugeln. Oberfläche der Stücke meist schwarz und glänzend; Bruch matt, braungrau, aschgrau oder grünlichgrau. Kenngott (Uebers. min. Forsch. 1859, 81) beobachtete streifenartige Partien von grünlicher bis fast hellgrüner Farbe mit starkem Diamantglanz. Durch Erhitzen mit Salpeter schmelzbar (Damour bei Des Cloizeaux, Min. 1874, 23). Rivot (Ann. min. 1848, **14**, 417) fand an drei verschiedenen Proben: Dichte 3·141, Kohlenstoff 96·84%, gelbe Asche 2·03%; — D. 3·255, K. 99·10, A. 0·27; — D. 3·416, K. 99·73, A. 0·24; Bolley (bei Kenngott a. a. O.) auch gelbliche Asche 2·5%. G. Rose[3] (Berl. Akad. 27. Juni 1872, 534) beobachtete beim Verbrennen in der Muffel scharfe Kanten sich abrundend, die Farbe röthlichweiss und lichter geworden. Moissan (Compt. rend. 1897, **123**, 210) fand, dass wenn sehr fein gepulverter schwarzer Diamant in einer Sauerstoff-Atmosphäre auf eine Temperatur bis 200° unter der Verbrennungs-Temperatur des gewöhnlichen Diamanten erhitzt wird, dann ein Theil zu Kohlensäure verbrennt und das zurückbleibende Pulver weiss ist; deshalb besteht wohl der Carbonado aus durchsichtigem Diamant, in dem eine schwarze Modification des Kohlenstoffs vertheilt ist.[4] — Auch auf Carbonado bezieht sich jedenfalls auch die Beschreibung des Grafen Douhet (Les Mondes 11. Apr. 1867; Dana, Min. 1868, 22) von anthracitischem „Carbon diamantaire"; unsicherer, aber wohl brasilischer Herkunft; mit C 97, O 1·5, H 0·5%.

British Guiana. In den Goldfeldern nach E. P. Wood (bei Kunz, U. S. Geol. Survey, Ann. Rep. (1894) Wash. 1895, **4**, 597).

Columbien. Unsicher in den Goldgruben von Antioquia (Bauer, Edelsteink. 1896, 161), ebenso in

d) **Mexico,** angeblich nach Gerolt (Allg. Preuss. Ztg. 1844, No. 107; Pogg. Ann. **62**, 283; N. Jahrb. 1845, 329) in der Sierra Madre südwestlich von Acapulco; hier nach Des Clzoizaux (Min. 1874, 23) eine derbe schwarze Varietät. Ueber einen ganz zweifelhaften Fund berichtet Kunz (Gems 1890, 275).

Im Uebrigen gehören die Funde in **Nordamerika** wesentlich zwei Hauptgebieten an, deren eines sich entlang der westlichen Basis der Sierra Nevada und den Cascade Ranges im nördlichen Californien und südlichen Oregon erstreckt, das andere entlang der östlichen Basis der südlichen Alleghanies von Virginia bis Georgia. In beiden Gebieten finden sich die Diamanten lose in Kiesschichten mit Granaten, Zirkonen,

---

[1] Nach Des Cloizeaux (Min. 1874, 22) auch auf den Gruben von Baranco, Grupiara, Gruna de Mosquitos und Surua in Bahia.

[2] Im Mittel etwa von 30—40 Karat. Nach Moissan (Compt. rend. 1895, **121**, 449) wurde in der Gegend von Lençoes ein Stück von 630 g gefunden; Damour (Inst. 1853, **21**, 77) erwähnte von La Chapada solche bis zu 500 g. Nach Tschudi (Reis. Südamerika 1866, **2**, 144) sollen 1—2 Pfund schwere Stücke vorkommen. — Ausser aus Brasilien ist Carbonado von Borneo und Südafrika bekannt.

[3] Die Carbonat-Krystalle sieht Rose als Pseudomorphosen an.

[4] Nöggerath (Niederrh. Ges. Bonn 15. Nov. 1855, V) hatte ohne Angabe von Gründen die Beimengung von Kohle vermuthet.

Eisen-Sand, Monazit, Anatas und besonders Gold. In beiden Gebieten sind die Ablagerungen die Trümmer der krystallinischen Gesteine der anliegenden Gebirge, archaeischen und cambrischen Alters im östlichen, mesozoischen im westlichen Gebiet (Kunz, Gems 1890, 14).

Californien. Ein erbsengrosser strohfarbiger, krummflächiger californischer Krystall zuerst erwähnt von Lyman (Am. Journ. Sc. 1849, **8**, 294; Lieb.-Kopp Jahresber. 1850, 698). Nach Kunz (Gems 1890, 25) wurde dann 1853 im Cherokee District in **Butte** Co. ein Diamant gefunden, später solche reichlicher; Berichte von Blake (N. Jahrb. 1867, 195) und Silliman (Am. Journ. Sc. 1873, **5**, 384; **6**, 133; Eng. and Min. Journ. 1873, **17**, 148); Fundstellen auch nordwestlich vom Yankee Hill, sowie auf der Corbier Mine bei Magalia und am St. Clair Flat bei Pentz. Zahlreiche Funde in **Amador** Co., zu Indian Gulch bei Fiddletown und Jackas Gulch bei Volcano; einzelne in den Counties **El Dorado** (Forest Hill), **Nevada** (N. San Juan und French Corral) und **Trinity**; neuerdings nach Hawkins (bei Kunz, U. S. Surv. Ann. Rep. 1895, **3**, 896) am Alpine Creek in **Tulare** Co.

In **Oregon** zusammen mit Platin mikroskopische gerundete Krystalle wohl Diamant (Wöhler, Am. Journ. Sc. 1869, **48**, 441).

In **Idaho** zwischen Boise City und Owyhee, wohl nicht ganz sicher nach Kunz (Gems 1890, 30); nach Demselben wurde in

Montana 1883 am Nelson Hill bei Blackfoot in Lodge Co. ein Krystall gefunden; bei Deer Lodge 1894 ein Stein von $3\frac{7}{32}$ Karat (Kunz, U. S. Surv. Ann. Rep. 1894, **4**, 597).

Arizona. Das 1870 viel besprochene Vorkommen (fraglich nach Burkart, N. Jahrb. 1871, 756) ist nach Kunz (Gems 36) auf einen grossartigen Schwindel zurückzuführen, indem grosse Mengen roher Diamanten zum Zweck eines Betruges ausgestreut wurden. Unabhängig hiervon ist ein angeblich bei Philadelphos gefundener brauner Diamant von 1 Karat (Kunz, Gems 1890, 35).

Indiana. Ueber zwei angeblich in diesem Staat gefundene (wirkliche) Diamanten fehlen nähere Nachrichten (Kunz, Gems 35).

In **Kentucky** wurde oberhalb des Cabin Fork Creek in Russell Co. ein gelblicher Krystall von $\frac{7}{16}$ Karat gefunden (Kunz, Am. Journ. Sc. 1889, **38**, 72; Gems 1890, 34).

Tennessee. Wenn der ältere Fund von drei Krystallen am Koko Creek im Oberlauf des Tellico River an den „bench lands" der Smoky oder Onaka Mts. correct ist, würde er vielleicht auf eine westliche Ausdehnung der Diamanten-Zone von North Carolina deuten.

Georgia. Nach Kunz (Gems 21) sollen Diamanten gefunden sein in den Counties Habersham, White, Banks, Lumpkin, Hall, Forsyth, Gwinnett, Cobb, Clayton, Haralson, vielleicht auch in Dawson, Cherokee, Milton und Paulding. Aeltester Fund in Hall Co., ein klarer krummflächiger Krystall von $2\frac{1}{8}$ Karat, Dichte 3·54 (Patterson, Zeitschr. d. geol. Ges. 1850, **2**, 61); dann sogar Wäschen angelegt von Stephenson (Jackson, Compt. rend. 1859, **48**, 851; Chem. Centralbl. **4**, 700); die meisten Krystalle bei Gainesville gefunden.

South Carolina. Funde spärlich und unsicher.

North Carolina. Nach Genth (Min. N. C. 1891, 21) mit Gold und Zirkonen, auch Monazit und anderen selteneren Mineralien in den aus den Gneiss-Gesteinen resultirenden Kies-Schichten, niemals im sogen. Itacolumit (flexible sandstone) oder dessen Trümmergesteinen. Der erste Diamant 1843 durch Stephenson in der Furt des Brindeltown Creek gefunden. Weitere Funde 1846 in den Goldwäschen von Twitty's Mine in Rutherford Co. ein verzogener 48-flächner von $1\frac{1}{3}$ Karat, Dichte 3·334 (Shepard, Am. Journ. Sc. 1846, **2**, 253); 1852 bei Cottage Home in Lincoln Co. ein grünlicher Krystall von $\frac{1}{2}$ Karat und in Todd's Branch in Mecklenburg Co.

ein sehr reiner von ¾ Karat (Hunter, Erdm. Journ. 1853, **59**, 510), sowie ebenda ein sehr schöner schwarzer Stein (Andrews bei Genth). Ferner nach Genth: ein Oktaëder ersten Wassers auf der Portis Mine in Franklin Co., ein kleiner Diamant am Muddy Creek in Mc Dowell Co. Nach Kunz (Gems 1890, 20) wurde 1886 auf der Alfred Bright in Dysortville in Dowell Co. ein 10 mm grosser, 4½ Karat schwerer 48-flächner, verzogen und verzwillingt, gefunden.

Virginia. Bei Manchester gegenüber Richmond wurde 1855 ein Oktaëder mit gerundeten Flächen gefunden; durch den Schliff von 23¾ auf 11$\frac{11}{16}$ Karat reducirt, von mangelhafter Qualität (Kunz, Gems 17).

Wisconsin. Abgesehen von älteren, theils falschen, theils nicht ganz sicheren Nachrichten (Kunz, Gems 1890, 35) — z. B. über einen 1876 bei Eagle in Waukesha Co. gefundenen Stein von 16 Karat und einen 1884 bei Kohlsville in Washington Co. gefundenen von 24½ Karat (Kunz, U. S. Surv. 1894, **4**, 595; Hobbs, N. Jahrb. 1896, **2**, 249) — wurden nach Kunz (Groth's Zeitschr. **19**, 478) 1887 und 1888 Krystalle im Plum Creek, Bezirk Rock Elm in Pearce Co. gefunden, deren grösster, ein gerundeter 48-flächner, farblos mit schwach grünlichem Ton, 0·1605 g schwer, einen Brillanten von $\frac{3}{16}$ Karat lieferte. Weitere Funde im Bezirk Oregon in Dane Co. nach Kunz (Am. Journ. Sc. 1894, **47**, 403) und bei Saukville in Ozaukee Co. nach Hobbs (bei Kunz, U. S. Surv. 1895, 896). Hobbs (N. Jahrb. 1896, **2**, 249; Wisc. Acad. 30. Dec. 1893; Am. Geol. 1894, **14**, 31) hob hervor, dass die meisten dieser Funde der Kettle-Moräne angehören und wohl aus nördlicheren Regionen entstammen.

Michigan. Ein 48-flächner von 10⅛ Karat in der Glacial-Drift von Dowagiac gefunden (Blackmond bei Kunz, U. S. Surv. 1894, **4**, 596).

e) **Europa.** Bauer (Edelsteink. 1896, 162. 227) erwähnt als wahrscheinlich einen Bericht über das Auffinden einiger Steinchen in Spanien,[1] als unbestätigt den vom Vorkommen in einem Bache in Fermanagh in Irland. — Der 1869 in einer böhmischen Pyropen-Schleifwerkstätte aufgetauchte Diamant, der dann aus der Pyrop-führenden Diluvial-Ablagerung bei Dlaschkowitz stammen sollte (Šafařík, Ges. Wiss. Prag 1870, 19; Pogg. Ann. **139**, 188; **140**, 336; Krejči, Verh. geol. Reichsanst. 1870, No. 2, 17; Prager Zeitung 1870, No. 42; „Politik", Prag 1870, No. 17), gehörte nach v. Zepharovich (Lotos, Febr. u. Juni 1870; Pogg. Ann. **140**, 652; Min. Lex. 1873, 108) und Stelzner (Isis 1870, No. 12—19; N. Jahrb. 1870, 630) nur zum Handwerkszeug der Werkstätte.

Russisch-Lappland. In den Sanden des Flusses **Pasvig**, der ein von Granit- und Pegmatit-Gängen durchsetztes Gneiss-Territorium durchfliesst, neben herrschendem Almandin, Zirkon, licht- und dunkelgrünem Amphibol, Glaukophan, Pyroxen, Cyanit, Korund, Rutil, Staurolith, Andalusit, Turmalin und Sphen, Diamant in kleinen wasserhellen Bruchstücken und selten Krystallen; gesammelt von Rabot (Vélain, Compt. rend. 1891, **112**, 112; A. E. Nordenskiöld, Geol. För. Förh. Stockh. 1891, **13**, 297).

Ural. Nachdem A. v. Humboldt (Essai géognost. sur le gis. des roches, Paris 1823, 92; Fragm. asiat. **2**, 593), sowie auch M. v. Engelhardt (Journ. de St.-Pétersb. No. 118; Brewst. Journ. of Sc. 1830, No. 4, 261) und Mamyscheff (Russ. Bergwerks-Journ. 1826, St. 11) die Auffindung von Diamanten am Ural im Voraus vermuthet hatten, wurde an dessen westlichem Abhange im Gouv. Perm am 5. Juli (23. Juni) 1829 von Schmidt und Graf Polier (Journ. de St.-Pétersb. 9/21. Nov. 1829, No. 135; G. Rose, Reise 1837, **1**, 356; 1842, **2**, 457) zu Krestowosdwischenskoi (25 Werst NO. vom Eisenwerk **Bissersk**, 70 Werst NW. von Kuschwinsk) der erste Diamant in

[1] Bei dem Dorfe Carratraca in Malaga zwischen den Serpentin-Geröllen eines Baches, nach den Berichten des Grubenbesitzers Alb. Wilkens um 1870.

dem aus dem Seifenwerk Adolphskoi (1¼ Werst südlich von Krestowosdwischenskoi) stammenden Goldsande entdeckt. Weiterer Bericht von G. v. ENGELHARDT[1] (POGG. Ann. 1830, **20**, 524; Russ. Misc. 1832, **4**, 256), KARPOW (Russ. Berg-Journ. 1831, **2**, 44), Graf CANCRIN (Bull. géol. Paris 1833, **4**, 100; N. Jahrb. 1835, 691), PARROT (Mém. Ac. St.-Pétersb. 21. März 1832, sér. 6, tome **3**, 23; 1835, **1**, 21; N. Jahrb. 1838, 541). Ein von POLIER an HUMBOLDT geschenkter Krystall hat nach G. ROSE „die Form eines nach einer rhomboëdrischen Axe verkürzten Dodekaëders, dessen Flächen in der Richtung der kurzen Diagonalen schwach gebrochen und nach diesen, stärker aber nach der Richtung der längeren Diagonalen gewölbt sind"; Oberfläche stark glänzend, doch nicht vollkommen glatt; durchsichtig und fast farblos, ein wenig grünlich. Von derselben Form waren 29 andere Diamanten, die PARROT 1832[2] bei der Gräfin POLIER sah; mehr oder weniger regelmässig, zuweilen auch nach einer rhomboëdrischen Axe des Dodekaëders verlängert; meist farblos, einige etwas gelblich; der grösste 2$\frac{1}{16}$, der kleinste $\frac{1}{8}$ Karat. Auch in den Seifen von Krestowosdwischenskoi war 1829 ein Diamant gefunden worden; in neuerer Zeit sind hier (beim Dorfe „Chresstowosdwischenskaja") in den Seifen des Grafen SCHUWALOW 9 farblose, stark glänzende Krystalle gefunden (JEREMÉJEW, Russ. min. Ges. 1890, **27**, 398; GROTH's Zeitschr. **22**, 71). Auf der Grube Adolphskoi wurden nach ZERRENNER (KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1850, 102) zwischen 1830—1847 64 Diamanten gefunden, der grösste 1$\frac{3}{4}$ Karat. Im Seifenwerke Kuschaisk, 25 Werst von **Kuschwinsk**, im Revier Goroblagodatsk wurde 1838 ein Diamant von $\frac{3}{8}$ Karat gefunden (ROSE, Reise **2**, 458; Russ. Berg-Journ. 1838, **4**, 447); in neuerer Zeit ein 5 mm langer Krystall mit mehreren Hexakistetraëdern, darunter (321), Zwilling nach (111), in den Charitono-Kompaneiski'schen Seifen am Flusse Serebrjanaja im Kreise **Kungur** (JEREMÉJEW, Russ. min. Ges. 1890, **26**, 447; GROTH's Zeitschr. **20**, 189). Im mittleren Ural wurden 1831 zwei Diamanten (einer $\frac{5}{8}$ Karat) auf den MEDSCHER'schen Seifenwerken, 14 Werst östlich von **Jekaterinburg** gefunden (G. ROSE, Reise **1**, 373. 473; **2**, 458; CANCRIN, N. Jahrb. 1835, 692); ferner im Gouv. Orenburg 1839 einer von $\frac{1}{8}$ Karat durch REDIKORZEW (Russ. Berg-Journ. 1839, **3**, 457; ROSE, Reise **2**, 458) auf den Seifenwerken des Herrn SCHEMTSCHUSCHNIKOW in der Grube Uspenskoi im District **Werchne-Uralsk**; endlich in neuerer Zeit ein gelblicher, vollkommen durchsichtiger Krystall in den Goldwäschen von **Katschkar** im Süd-Ural (JEREMÉJEW, Russ. min. Ges. 1893, **30**, 472; GROTH's Zeitschr. **25**, 573); im Sanárka-System auf der Julia'schen Goldseife am Flusse Kamjenka ein tafeliger, schöner farbloser Zwilling nach (111), mit convexen Flächen von (321) (JEREMÉJEW, Russ. min. Ges. 1895, **33**, 45; GROTH's Zeitschr. **28**, 524). — GROTH erwähnt (Min.-Samml. Strassb. 1878, 8) 5 uralische Krystalle, ohne nähere Angabe von Form und Fundort. Die von KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. **5**, 396) im Anschluss an das Referat über die russischen Diamanten gegebenen Messungen an einem sehr regelmässig ausgebildeten Oktaëder (ohne Angabe des Fundorts) beziehen sich wahrscheinlich nicht auf einen uralischen Krystall.

Ueber das angebliche Vorkommen im Xanthophyllit vergl. S. 661; Referat darüber auch bei KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. **6**, 188; **7**, 152), sowie G. VOM RATH (Niederrh. Ges. Bonn 1872, 34).

f) **Australien.**[3] In **New South Wales** in Seifen mit Gold oder Zinnerz. Hier wurden die ersten australischen Diamanten (nach LIVERSIDGE, Min. N. S. W.

[1] Nach E. waren die Diamanten von Adolphskoi wahrscheinlich in bituminösem Dolomit eingewachsen.

[2] Bis Juli 1833 waren nach CANCRIN 37 Stück gefunden.

[3] Hier wieder hauptsächlich nach BAUER (Edelsteink. 1896, 254), soweit nicht andere Quellen angegeben werden.

1882; GROTH's Zeitschr. 8, 87) 1851 am Reedy Creek, einem Nebenfluss des Macquarie, 16 miles von **Bathurst** gefunden; 1852 einige im Calabash Creek; aus den Gold-Diggings von Ophir, westlich von Bathurst brachte MITCHELL (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1853, 7, 240) einen $\frac{4}{5}$ Karat schweren Stein reinsten Wassers nach England. Im Macquarie bei Suttor's Bar und bei Burrendong wurden 1859 Diamanten gefunden, im Pyramul Creek ein 48-flächner von $5\frac{1}{8}$ Karat. Auf den Cudgegong-Diggings, 19 miles NW. von **Mudgee**, bei Warburton oder Two-miles-Flat, wurden 1867 von Goldgräbern Diamanten entdeckt, von 1869 an ausgebeutet, auch zu Rocky Ridge, Jordan's Hill, Horse-Shoe Bend und Hassalt Hill, in altem Fluss-Schutt unter einer Bedeckung von Säulenbasalt; begleitet von Gold, Granaten, Holzzinn, Turmalin, Sapphir, Topas, Quarz; der grösste Diamant $5\frac{5}{8}$ Karat; farblos bis strohgelb, braun, hellgrün bis schwarz; Form am häufigsten Oktaëder, Dodekaëder, Triakis- und Hexakisoktaëder, gewöhnlich gerundet, nicht selten flache trianguläre Zwillinge, auch ein Deltoiddodekaëder beobachtet (LIVERSIDGE). Einzelne Diamanten fanden sich an zahlreichen Orten jener Gegend; am Turon River bei Bald Hill, Hill End, ein Stein von $5\frac{1}{4}$ Karat, kleine aber von guter Qualität in den alten Goldgruben von Mittagong. Bei Monkey Hill und Sally's Fleet in Wellington Co. traf man Diamant-führenden Schotter unter Basalt wie bei Mudgee. Auch Uralla, Oberon und Trunkey werden als Fundorte genannt. Ausser den Funden im alten Flusskies Vorkommen in den jetzigen Wasserläufen des Abercombie, Cudgegong, Macquarie, Brooks Creek, Shoalhaven, Lachlan u. a. Hier sind dann die Steine besonders stark abgerollt. — Im nördlichen New South Wales Fundstellen besonders im Flussgebiet des Gwydir, bei **Bingera** (LIVERSIDGE, N. S. W. 1882) und **Inverell** (FRIEDEL, Bull. soc. min. Paris 1888, 11, 64). Bei Bingera finden sich die Diamanten im Thale des Horton oder Big River in derselben Weise wie bei Mudgee; farblos bis strohgelb, zahlreich aber klein. Bei Inverell in Zinnseifen, in der Bengonover-, der Borah-, Stannifer-, Ruby- und Britannia-Zinnseife, überhaupt in den meisten Zinn-Sanden am Cope's Creek, Newstead-, Vegitable- und Middle Creek. Bei Ballina in New England wurden einzelne Diamanten am Meeresufer im Sande gefunden.

In **Queensland** am Palmer River und Gilbert River.

In **South Australia** wurde am Mount Kingston ein über 1 Karat schwerer Krystall gefunden (CALVERT bei KUNZ, U. S. Surv. 1894, 4, 597); etwa 100 Steine in den Alluvial-Goldwäschen von Echunga, darunter ein Oktaëder von $5\frac{5}{16}$ Karat.

In **Victoria** im Beechworth-Goldfelde; und zwar wiederholte Funde in den Woolshed, El Dorado, Sebastopol, Reed's und Worragee Creeks (ULRICH,[1] Min. Vict. 1866, 68).

In **West Australia** wurden kleine flächenreiche Krystalle im schwarzen Sande von Freemantle mit Iserin, Zirkon, Quarz, Topas und Apatit gefunden (PHIPSON, Compt. rend. 1867, 64, 87); in neuester Zeit (nach BAUER) in grösserer Menge im Nordwesten der Colonie an einer noch geheim gehaltenen, aber wohl im Bereich der Pilberra-Goldfelder gelegenen Stelle.

In **Tasmania** im Goldfelde von Coriona nach einer Zeitungs-Nachricht von Ende 1894 (BAUER, Edelsteink. 1896, 259).

g) **Afrika** liefert bei weitem die meisten (auf 90 % geschätzt) der gegenwärtig in den Handel gebrachten Steine. Die Haupt-Fundstätten liegen in der seit 1880 mit dem Caplande vereinigten Colonie **Griqualand-West** (im Norden der Capcolonie), besonders am Vaalfluss und in der Umgebung der Stadt **Kimberley**, zum Theil auch im anstossenden Oranje-Freistaat. Aus **Algier** kamen 1833 drei angeblich

[1] ULRICH hatte früher (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1861, **20**, 424; 1864, **23**, 347) das Vorkommen von Diamanten im Arena- und Owens-Goldfelde erwähnt.

im Goldsande des Gumel-Flusses bei Constantine gefundene Diamanten nach Paris (Bull. géol. 1883, **4**, 164;[1] N. Jahrb. 1835, 198); ein von VIQUOULETE (Compt. rend. 1853, **36**, 737) aus Batna nach Paris gesandtes Bruchstück wurde nicht weiter erwähnt.

In **Südafrika**[2] wurden (abgesehen von unsicheren Nachrichten aus dem vorigen Jahrhundert) die ersten Diamanten 1867 bekannt, und zwar zuerst ein Stein von $21\frac{3}{16}$ Karat[3] in der Nähe von Hopetown. Die Nachforschungen wurden bald auf weitere Erstreckung ausgedehnt; 1868 wurden die Gräbereien am Vaalflusse begonnen, und 1869 die ersten eigentlichen Diamanten-Lager in der Nähe der jetzigen Orte Pniel und Barkly West entdeckt. Weiter blieben die Funde dann nicht auf die Flüsse beschränkt; ein Fund im December 1870 auf dem Plateau zwischen dem Vaal und dem Modder, etwa 40 km südlich vom Vaal, führte zur Entdeckung des jetzt in der Grube Du Toit's Pan abgebauten Lagers, darauf des nur 1 km davon entfernten der Grube Bultfontein, sowie der Gräberei des Buren DE BEER, genannt „Old de Beer's" oder kurz „de Beer's"; am 21. Juli 1871 wurde das Lager der zuerst als „Old de Beer's New Rush" oder „Colesberg-Kopje", später als Kimberley-Grube bezeichneten, entdeckt. Diese vier Gruben sind auch jetzt noch die Hauptfundorte; in ihrer Nähe wurde die Stadt **Kimberley** gegründet, weiter im Südwesten Beaconsfield. Wenig später kamen die südlich von Kimberley gelegenen, weniger wichtigen Gruben Jagersfontein bei Fauresmith und Koffifontein am Rietriver im Oranje-Freistaat auf. Oestlich von Du Toit's Pan wurde 1891 die Wesselton-Grube oder Premier Mine genannte Ablagerung aufgedeckt, die auch von Bedeutung zu sein scheint. — Von den Wäschereien (river diggings) an den Flüssen, besonders im Vaal, wurden die Gräbereien als dry diggings unterschieden, indem anfänglich auf dem wasserlosen Plateau die Steine aus dem trockenen zerkleinerten Gestein herausgelesen werden mussten, während sie jetzt auch durch Waschen mit Wasser gewonnen werden.

1) Die reichsten „river diggings" liegen am Unterlaufe des Vaal auf dessen beiden Seiten zwischen der Missions-Station Pniel und Klipdrift (Barkly West) einerseits und Delports Hope am Zusammenfluss des Vaal und des Hart River andererseits; eine geringe Zahl Diamanten ist im Vaal auch weiter aufwärts bis Hebron gefunden worden, sogar bis Bloemhof und Christiana im Transvaal, und ebenso abwärts bis zur Mündung in den Oranje River, sowie in diesem bis Hopetown

[1] BRONGNIART bemerkte dazu, dass nach HEEREN schon die Karthager Handel mit Diamanten aus dem Inneren Afrikas getrieben hätten. BAUER (Edelsteink. 1896, 161) erwähnt den Bericht des Reisenden CUNY, dass in den fünfziger Jahren eine Kamel-Ladung Diamanten aus dem afrikanischen Abendlande nach Darfur gebracht worden sein soll.

[2] Vorkommen beschrieben von ADLER (Verh. geol. Reichsanst. 1869, No. 15, 351), STOW u. SHAW (Qu. Journ. Geol. Soc. Lond. 1872, **28**, S. 21), COHEN (N. Jahrb. 1872, 857; 1873, 150; 1874, 514; 1887, Beil.-Bd. **5**, 195; Jahresber. Ver. Erdk. Metz 1882), DUNN (Qu. J. Geol. Soc. 1874, **30**, 54; 1877, **33**, 879; 1881, **37**, 609), CHAPER (Bull. soc. min. Paris 1879, **2**, 195), FRIEDEL (ebenda **2**, 197), JANNETAZ (ebenda **2**, 200), FOUQUÉ u. MICHEL-LÉVY (ebenda **2**, 216; 1880, **3**, 189), ROORDA SMIT (Arch. Néerland. 1880, **15**, 61), A. SJÖGREN (Geol. För. Förh. Stockh. 1882, **6**, 10), HUDDLESTON (Min. Soc. Lond. 1883, **5**, 199), MOULLE (Ann. mines 1885, **7**, 193), CARVILL LEWIS (Proc. Brit. Assoc. 1887; Chem. News 1887, **56**, 153), STELZNER (Isis 20. Apr. 1893); BONNEY u. RAISIN (Geol. Mag. Lond. 1895, **2**, 496). Zusammenfassende Darstellungen besonders von BOUTAN (Diam., Paris 1886) und BAUER (Edelsteink. 1896, 208). Im Obigen wurde speciell BAUER's Werk benutzt.

[3] Nachricht über grössere, in der ersten Zeit aufgetauchte Diamanten bei ADLER (Verh. geol. Reichsanst. 1869, No. 15, 351, sowie im N. Jahrb. 1871, 767).

und in einigen Nebenflüssen des Vaal (besonders Modder und Vet) und des Oranje River. Im Vaal-Bett ruht auf anstehendem Diabas zwischen Gesteinsblöcken[1] ein Gemenge kleinerer Geschiebe mit Kies, Sand und Lehm; in letzterem liegen die Diamanten, oft deutlich abgerollt; begleitet von kleinen Geröllen, besonders von verschiedenen Quarz-Varietäten, die aus dem Oberlaufe des Flusses stammen; sparsam die für die „dry diggings“ charakteristischen Begleiter. Die Ausbeute an Diamanten gering im Vergleich zu der in den dry diggings, doch dafür die Qualität im Durchschnitt besser. Auch einige grosse Steine hier gefunden; so 1869 der „Stern von Südafrika“, roh 83½ Karat, als oval dreiseitiger Brillant 46½, vom reinsten Wasser, nach der Besitzerin auch Dudley-Diamant genannt; bei Waldeck's Plant am Vaal 1872 der hellgelbe „Stewart“ von 288⅜ Karat, als Brillant 120 Karat.

2) Die „dry diggings“ liegen unabhängig und fern von allen Wasserläufen 1200—1300 m hoch auf dem Plateau der Karoo (Karru)-Formation, einem System von Sandsteinen und Schieferthonen, denen viele Bänke von Diabas-ähnlichen Gesteinen eingeschaltet sind. Die Diamanten-Ablagerungen finden sich in dem oberen, wohl mit unserer Trias gleichalterigen Theil jener Schichtenreihe, und bilden mehr oder weniger umfangreiche Kanäle oder Trichter rundlichen Querschnitts, die durch die oberen Karoo-Schichten bis zu unbekannter Tiefe ins Erdinnere niedersetzen. Die Diamanten kommen ausschliesslich in der Ausfüllungsmasse dieser Kanäle vor, ebensowenig in dem sie umgebenden Gestein („Riff“) der Karoo-Formation wie sonst in den Karoo-Schichten. Der Ausgang der Kanalfüllung bildet meist kleine Erhebungen über der Umgebung, von den Boeren „Kopje“ (Köpfchen) genannt; durch die Ausgrabungen erst entstanden die jetzt vorhandenen Vertiefungen; nur über der Wesselton-Mine war von Anfang eine flache Einsenkung. Der Durchmesser der Kanäle schwankend, 20—685 m, gewöhnlich 200—300 m; Querschnitt an der Erdoberfläche bei Du Toit's Pan 160000 qm flach hufeisenförmig, Bulfontein 98000 qm fast kreisförmig, De Beer's 55000 qm elliptisch, Kimberley 41000 oval mit Durchmessern von 270 m und 200 m (und einem noch 34 m nach Osten vorspringenden schmalen Sporn). Der Kanal von Kimberley verengert sich nach unten erheblich: bei 84 m Tiefe sind die Durchmesser nur noch 240 und 150 m. Die Zusammensetzung des „Riff“ wohl überall im Ganzen dieselbe, doch mit gewissen Unterschieden in den einzelnen Gruben. Um Kimberley bedeckt eine dünne Lage rothen Thones weite Landstrecken; darunter eine ebenfalls verbreitete Schicht porösen Kalktuffs; beide haben zum eigentlichen „Riff“ und dem Diamant-führenden Trichter keine genetische Beziehung; das Riff der Grube besteht aus einer 12—16 m mächtigen Schichtenreihe hell gefärbter Schiefer verschiedener Härte, denen an einzelnen Stellen der Grube feinkörnige bis dichte Olivindiabase (auch als Basalt bezeichnet) zwischengelagert sind; unter den hellen Schichten etwa 64 m schwarze bituminöse Schieferthone, äusserlich ähnlich denen unserer Steinkohlenformation; in der Tiefe von 85 m ist den Schieferschichten eine 60 cm mächtige Diabasdecke eingeschaltet; die Unterlage der schwarzen Schiefer bildet ein harter grauer oder grüner Diabas-Mandelstein („Melaphyr“) von etwa 70 m Mächtigkeit; darunter ergeben die Aufschlüsse in den Schächten Quarzit und darunter wieder schwarzen Schiefer, beide stellenweise von Eruptivgesteins-Gängen (Diabas) durchsetzt. In De Beer's ist an einzelnen Stellen schon in den oberen Theilen des Riffs ein 16—25 m mächtiges Diabas-Lager vorhanden, sonst dieselben Gesteine wie in Kimberley; in Bulfontein fehlt der Diabas ganz, und die Trichterwände bestehen (soweit bekannt) nur aus Schiefer, der stark gestört und stellenweise wenigstens 15° aufgerichtet ist. In allen Gruben und an allen Stellen jeder einzelnen Grube ist die Ausfüllungsmasse der Kanäle dieselbe, und nur in Farbe, Härte, eingeschlossenenen Mineralien und Ge-

[1] Notiz über die Gesteine von GEINITZ (N. Jahrb. 1871, 768).

steins-Trümmern etwas verschieden; in den oberen Theilen mehr oder weniger weit verwittert. Schichtung ist in den Trichtern nicht vorhanden; doch zertheilen ganz oder nahezu senkrechte, höchstens 1 cm weite, mit Talk-artiger Substanz ausgefüllte Spalten den Inhalt der Trichter in mächtige Säulen. Zwischen Riff und Trichtermasse stets eine scharfe Grenze, kein Uebergang; zuweilen unmittelbare Berührung, zuweilen Zwischenräume mit Auskleidung von Kalkspalt-Krystallen; solche Neubildungen auch auf den Klüften, die ausser den die Säulen trennenden Spalten das Gestein durchziehen. Die Diamant-führende Trichtermasse besteht oben aus einer hellgelben mürben, sandigen, leicht zerreiblichen Masse, dem „yellow ground" oder „yellow stuff"; in grösserer Tiefe aus einer, vulcanischem Tuff ähnlichen Breccie von grüner bis bläulichgrüner Farbe, dem „blue ground" oder „stuff", der bis in die grössten bekannten Tiefen anhält. Yellow und blue ground gehen meist rasch in einander über, mit nie ganz horizontaler, sondern unter 5°—15° geneigter Grenzlinie; zuweilen eine 5—6 m mächtige Zwischenmasse, der „rusty ground", nach oben ins gelbe und unten ins grüne Gestein verlaufend. Der yellow und rusty ground nur Verwitterungs-Producte des blue ground. Dieser besteht aus einer grünen bis dunkelbläulich-grünen Grundmasse, welche grössere und kleinere, scharfkantige oder etwas gerundete Bruchstücke eines grün- oder blauschwarzen Serpentin-artigen Gesteins verkittet. Diese Gesteinsbrocken und die an Menge überwiegende Grundmasse[1] sind stofflich nicht verschieden; letztere besteht nur aus feinsten Theilchen der Brocken; ausserdem sind in ihr zahlreiche Mineralkörner, sowie Bruchstücke fremder Gesteine eingebettet, „boulders", die meist eckig und scharfkantig, zum Theil aber auch abgerollt, in der Grösse von kleinsten Splittern bis zu grossen Felsmassen differiren; so liegt in der De Beer's-Grube im Kanal eine Scholle („island") von Olivindiabas von 280 qm Querschnitt und 216 m Tiefe. Die fremden Gesteinsbrocken („floating reef") stimmen zum Theil mit den Gesteinen des anstehenden Riffs („main reef") überein (Diabasmandelstein, Schiefer, an einzelnen Stellen stark bituminös und kohlehaltig); zum Theil aber sind es Bruchstücke von Gesteinen, die in der Nähe anstehend nicht bekannt[2] sind und wohl aus der Tiefe stammen müssen: gelblichweisser Sandstein mit kalkig-thonigem Bindemittel, Quarzit, Glimmerschiefer, Talkschiefer, Eklogit, auch Granit. Die im Tuff (in der „Serpentinbreccie") eingeschlossenen Mineralien sind spärlich, aber meist gleichmässig durch die Masse vertheilt; oft erst als Rückstand bei der Wäsche bemerklich. Dazu gehört der Diamant selbst; meist in vollständigen Krystallen, aber häufig auch in Bruchstücken von Krystallen, ohne dass zusammengehörige nebeneinander lägen; Abrollung niemals bemerkbar. Die Krystalle oder Bruchstücke liegen fest umschlossen im Tuff; sie haben meist eine ganz reine Oberfläche, zuweilen aber auch einen ganz feinen Ueberzug von Eisenoxydhydrat oder Kalksinter;[3] beinahe niemals zeigt sich ein fremdes Mineral am Diamant angewachsen, nur einmal bisher wurde die Verwachsung mit einem Granat beobachtet. Diamanten finden sich im yellow, rusty und blue ground bis in die grössten bekannten Tiefen; die einzelnen vertical-

[1] Wesentlich ein Gemenge von Wasser-haltigem Magnesiumsilicat mit Calciumcarbonat. Maskelyne fand in einem Stück blue ground der Kimberley-Grube SiO_2 39·73, Al_2O_3 2·31, FeO 9·69, MgO 24·42, CaO 10·16, H_2O 7·55, CO_2 6·56, Summe 100·42. Nach Abzug von $CaCO_3$ hat der Rest ungefähr die Zusammensetzung des Serpentins. Ramsay und Travers (Proc. Roy. Soc. 4. Febr. 1897) fanden im blue ground eine bedeutende Menge eines Gemisches von Wasserstoff und Kohlenoxyd.

[2] Wohl aber zum Theil in weiterer Entfernung an der Erdoberfläche, so dass solche Gesteine auch die unterirdische Basis bilden können.

[3] Jannetaz (Bull. soc. min. Paris 1879, **2**, 200) beschrieb einen in Fasergyps eingewachsenen Diamanten.

säuligen Absonderungen sind verschieden reich oder arm; in jeder einzelnen Säule ist der Diamant-Gehalt aber (besonders in gewisser Tiefe) sehr constant. Doch ist der beträchtlichste Gehalt an sich immer nur gering, an der reichsten Stelle der reichsten Grube zu etwa Einem Zweimilliontel, d. h. Fünf Hunderttausendstel eines Procents, entsprechend 6⅓ Karat Diamant auf einen Kubikmeter der Masse. Für die weiteren Begleitmineralien sind die einzelnen Gruben, wie auch einzelne Theile derselben Grube verschieden. Am Häufigsten ist Pyrop („Caprubin") in rundlichen oder eckigen Körnern, ferner auch Enstatit in flaschengrünen bis Haselnuss-grossen Körnern, smaragdgrüne Chromdiopsid-Körner, glänzende Blättchen und bis Hühnerei-grosse Kugeln von Biotit (Vaalit), rundliche glänzende Titaneisen-Körner; nur in Jagersfontein fand sich Gold und Sapphir. Alle diese Mineralien sind ursprüngliche Bestandtheile des Gesteins; als secundäre Bildung Kalkspath, Zeolithe (besonders Mesolith und Natrolith), rauhe Stücke eines bläulichen Hornsteins, selten Baryt.

Für die Diamant-führenden Kanäle stellte Cohen (vergl. S. 32 Anm. 2) die Theorie auf, dass sie mit den Maaren der Eifel vergleichbare vulcanische Trichter sind, und dass der Diamant-führende Boden ein Product vulcanischer Thätigkeit ist, welches wahrscheinlich in Form einer durchwässerten Asche (analog den Auswurfsmassen der Schlammvulcane) bei verhältnismässig nicht sehr hoher Temperatur zur Eruption gelangte, und dann später in den oberen Regionen durch einsickernde atmosphärische Niederschläge, in den tieferen unter dem Einfluss steter Durchfeuchtung Veränderungen und Neubildungen eintraten. Danach wären jene Trichter wirkliche Krater, welche theils direct durch die Producte des Auswurfs erfüllt blieben, theils durch Zurückschwemmung der über den Kraterrand fortgeschleuderten Massen erfüllt wurden, wodurch allerlei Fremdartiges, local auch kleine Geschiebe und organische Reste, in den Tuff gelangen konnte. Das Material zur Tuffbildung lieferten wahrscheinlich zum grösseren Theil in der Tiefe vorhandene krystalline Gesteine, von denen sich vereinzelt noch bestimmbare Reste finden. Bei der durch vulcanische Kräfte bewirkten Zerstäubung dieser krystallinen Gesteine war der Diamant, der in ihnen wahrscheinlich sich gebildet hat, theils erhalten, theils zersprengt worden, so dass er in ganzen Krystallen und in Bruchstücken mit dem Tuff emporgehoben wurde. Durch die Eruption wurden auch die Schichten der Schiefer und Sandsteine mit den eingeschalteten Diabas-Lagern gehoben, durchbrochen und zertrümmert, und die Bruchstücke lieferten das Material für die vom Tuff eingeschlossenen kleinen Fragmente und grossen Partien (floating reefs) jener Felsarten. Auch die gelegentlich im Diamant-Boden angetroffenen Kohlen dürfen schwerlich in genetische Beziehung zum Diamant gebracht werden; diese Kohlen sind vielmehr auf die den Schiefern eingeschalteten Kohlenschmitzen zurückzuführen, auf die man mehrfach bei Brunnen-Anlagen gestossen ist. Cohen nahm für jeden einzelnen Trichter einen einzigen Act vulcanischer Thätigkeit an; Chaper (Bull. soc. min. Paris 1879, **2**, 197) machte es wahrscheinlich, dass an jedem einzelnen Eruptionspunkte wiederholte Ausbrüche stattgefunden haben, deren jeder eine der oben erwähnten Verticalsäulen im Trichter gebildet hat, so dass deshalb z. B. bei der Kimberley-Grube 15 auf einander folgende Eruptionen anzunehmen wären. Nach der Cohen'schen Theorie ist also die Bildung der Diamant-Lagerstätten eine vulcanische, während die Diamanten selbst im Erdinneren fertig gebildet in einem krystallinischen Gestein eingewachsen waren, nach den Begleit-Mineralien wohl einem in der Tiefe anstehenden Olivingestein,[1] mit Biotit (Vaalit), Enstatit, Granat,

[1] Bonney u. Raisin (Geol. Mag. Lond. 1895, **2**, 496) nehmen für das Diamant-führende Gestein einen Ursprung aus zerstörten Peridotiten, Pyroxeniten und Eklogiten an, die Veränderungen durch erhitztes Wasser verursacht, die Diamanten nicht in situ, sondern anderswo gebildet.

Diamant u. a. Dieses Gestein, nebst den zugehörigen Breccien und Tuffen, ist in den oberen bisher bekannt gewordenen Regionen der Trichter nicht mehr unverändert vorhanden; besonders ist der Olivin beinahe vollständig in Serpentin umgewandelt. In den tieferen Regionen, in der Grube von Kimberley bei 600 Fuss etwa, fanden sich im blue ground compacte Massen, welche in einer serpentinisch umgewandelten Grundmasse abgerundete Olivinkrystalle nebst accessorischem Bronzit und Biotit in ebenfalls gerundeten Individuen, dazu etwas Ilmenit, Perowskit und Pyrop enthalten. Für dieses Gestein schlug Carvill Lewis (Geol. Mag. 1887, **4**, 22; Chem. News 1887, **56**, 153; Groth's Zeitschr. **15**, 448) den Namen **Kimberlit** vor. Nach Lewis wäre auch die Ausfüllungsmasse der Trichter-Kanäle kein Tuff oder Trümmergestein, sondern ein an Ort und Stelle erstarrtes Eruptivgestein, das nur entsprechende Umwandelung erlitten hätte.[1] Auf De Beer's Mine wird die Ausfüllungsmasse von einem 0·5—2 m mächtigen Gange durchsetzt, der wegen seiner starken Windungen „snake" (Schlange) genannt wird; das dichte grünlichschwarze Ganggestein besteht wesentlich aus denselben Mineralien wie die Ausfüllungsmasse selbst (und der Kimberlit), nur ohne Diamanten. Da sich solche im Kimberlit nur da finden sollen, wo das Gestein mit eckigen Bruchstücken kohlereicher Schiefer erfüllt ist, so meinte Lewis, der Diamant sei aus dem Kohlenstoff der bituminösen Schieferstücke durch die Hitze des empordringenden Eruptivgesteins gebildet worden. Nach Huddleston (Min. Soc. Lond. 1883, **5**, 199) wären Kohlenwasserstoffe, die den (wie in der Nähe der Oberfläche) vielleicht in der Tiefe vorhandenen kohlehaltigen Schiefern entstammten, durch die Wasser-haltigen Magnesiumsilicate unter besonderen Druck- und Temperatur-Verhältnissen zersetzt worden, d. h. durch reducirende Gase Magnesium gebildet und Kohlenstoff frei geworden. Gürich (Schles. Ges. f. vaterl. Cult. 21. Jan. 1897; Zeitschr. pract. Geol. 1897, 145) „suchte die Diamant-Lagerstätten ihrer Form nach als Explosionskanäle (Diatremen) nachzuweisen, ihren Inhalt (den blue ground) als Zerstäubungsproduct eines basischen, in Erstarrung begriffenen Magmas (des Kimberlit) hinzustellen; den Kohlenstoff des Diamanten leitet er von Metallcarbiden her, welche nach seiner Hypothese im Magma enthalten gewesen sind"; und zwar soll durch die Betheiligung der Carbide an der Explosion die Eigenartigkeit der Blaugrund-Diatremen gegenüber anderen analogen Vorkommnissen bedingt sein;[2] der Kohlenstoff wäre „unter dem hohen Drucke vor der Explosion als Diamant auskrystallisiert".

Sehr häufig sind in den dry diggings grössere Steine über 50 Karat. Von den besonders grossen (andere vergl. S. 33) seien folgende erwähnt (nach Bauer, Edelsteink. 1896, 242. 288). Am 12. Febr. 1880 wurde bei Kimberley der „Porter Rhodes"[3] von 150 (oder 160) Karat gefunden, vollkommen farblos, „blauweiss"; 1892 ebenda ein Stein von 474 Karat. Ein 428½ Karat schweres gelbliches, ziemlich regelmässiges Oktaëder, gefunden am 28. März 1880 in De Beer's Grube; zum grössten gegenwärtig sicher bekannten Brillanten (von 288½ Karat) verschliffen. Der

---

[1] Im Sinne der Cohen'schen Theorie ist die Ausfüllungsmasse der Trichter auch als Kimberlit-Tuff oder Kimberlit-Breccie bezeichnet worden.

[2] Mit Recht machte Milch (Schles. Ges. 21. Jan. 1897) gegen diese Hypothese geltend, dass Tuffgänge von der petrographischen Beschaffenheit der afrikanischen Diatremata auch anderwärts (z. B. in Schwaben und Hessen, vergl. N. Jahrb. 1895, **2**, 260) vorkommen, ohne dass da irgend ein Anzeichen auf Zersetzung von Metallcarbiden als Ursache der Explosion hinweist; auch müsste wohl nach der Gürich'schen Hypothese der blue ground einen viel grösseren Gehalt an Kohlenstoff aufweisen, als er thatsächlich besitzt. — Weitere Hypothesen über die Bildung des Diamants vergl. unter i).

[3] Wohl identisch mit dem von Cohen (N. Jahrb. 1881, **1**, 184) erwähnten Stein.

grösste aller überhaupt bekannten Diamanten ist der 971¾ Karat schwere „Excelsior", am 30. Juni 1893 in Jagersfontein gefunden, von eiförmiger Gestalt und schönster „blauweisser" Farbe; ebenfalls von Jagersfontein Steine von 655 und 600 Karat, der „Julius Pam" von 241½ Karat, sowie von Cohen (N. Jahrb. 1881, **1**, 184) erwähnt ein weisser, aber schadhafter Stein von 113 Karat. Ohne nähere Fundortsangabe kam 1884 vom Cap ein unregelmässiges Oktaëder von 457½ Karat nach Europa, das den farblosen Brillant „Victoria" (auch „Imperial" oder „Great White" genannt) von 180 Karat lieferte. — Mikroskopische Kryställchen neben Carbonado-Körnchen und krystallisirtem Graphit fand Moissan (Compt. rend. 1893, **116**, 292) im Serpentin-Tuff von Old de Beer's.

Berichte über die Erträge der Gruben gaben Cohen (N. Jahrb. 1887, **2**, 81), Kunz (U. S. geol. Surv. Ann. Rep. 1894, **16**, 597; 1895, **17**, 896), Bauer (Edelsteink. 1896, 236) u. A.

Die Form der Krystalle vielfach sehr regelmässig. Am gewöhnlichsten Combination von Oktaëder mit stark gestreiftem 48-flächner. Häufig Oktaëder mit eingekerbten Kanten; seltener Dodekaëder mit gewölbten Flächen und eventuell geknickt als Pyramidenwürfel oder 48-flächner; sehr selten Würfel und einfache Hemiëder (wie Hexakistetraëder). Andererseits häufig tafelige, linsen- oder herzförmige Zwillinge nach (111). Auch unregelmässige Verwachsungen von zwei oder mehr Individuen, sowie kugelige Aggregate (Bortkugeln), zuweilen auch solche mit einer äusseren graulichen Bort-Schale und einem einheitlichen grösseren Individuum als Kern. Von G. Rose u. Sadebeck (Abh. Berl. Akad. 1876, 93. 94. 103. 106. 112) u. a. folgende afrikanische Krystalle beschrieben: ein eigenthümlich treppenartig ausgebildeter, (111)(302)(211) mit Treppe (511)(111); hemimorphe Ausbildung derart, dass die eine Krystallhälfte ganz holoëdrisch Oktaëder mit 48-flächner zeigt, die andere nur den 48-flächner und zwar hemiëdrisch als Hexakistetraëder; als häufig Zwillinge nach (111), bei denen die einspringenden Winkel des gewöhnlichen „Spinell-Zwillings" mehr oder weniger durch Hexakisoktaëder-Flächen verdeckt werden (Fig. 7), während die den ausspringenden Winkel bildenden Oktaëder-Flächen gewöhnlich stark hervortreten; auch Durchwachsungs-Zwillinge (Fig. 8), derart, dass zwei „Spinell-Zwillinge" senkrecht zu ihrer Zwillingsebene nach einer Fläche (211) verbunden sind, so dass die der Zwillingsebene parallelen Oktaëder-Flächen einen Rhombus bilden. E. Weiss (N. Jahrb. 1880, **2**, 16) beschrieb einen vorherrschend von einem Tetraëder begrenzten Krystall, die Ecken von je sechs stark gewölbten Flächen zugespitzt, untergeordnet Flächen des dem Tetraëder gleichsinnigen Trigondodekaëders (211); Baker (Journ. Chem. Soc. 1880, **37**, 579; Groth's Zeitschr. **9**, 92) die Parallel-Verwachsung von acht oktaëdrischen Krystallen, also ein Oktaëder, dessen Kanten durch Rinnen und die Ecken durch vierseitige Vertiefungen ersetzt sind; Purgold (Groth's Zeitschr. **6**, 595) ein Stück begrenzt von Spaltungsflächen und „von vier in dreikantigen Ecken rechtwinkelig zusammenstossenden quadratischen" Flächen, welche dem Triakisoktaëder (221) angehören; Jannetaz (Bull. soc. min. Paris 1885, **8**, 42) ein einem Tetrakishexaëder ähnliches Hexakisoktaëder, auf dessen drei- und dreikantige Ecken je eine kleine spitze Pyramide als Fortwachsung aufgesetzt ist.

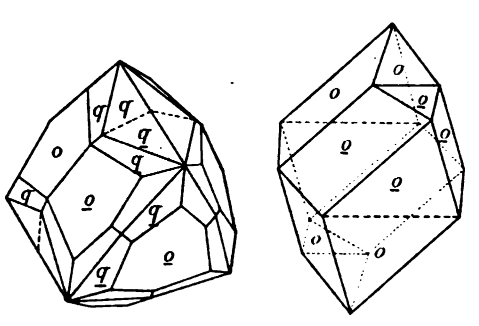


Fig. 7 u. 8. Diamant-Zwillinge aus Südafrika nach G. Rose u. Sadebeck.

In der Qualität ist die Mehrzahl der Cap-Diamanten gering. Nach STREETER (bei BAUER, Edelsteink. 1896, 242) sind im Mittel nur etwa 20% erster Qualität, 15% zweiter, 30% dritter, 35% Bort; KUNZ schätzt nur 8% erster Qualität und 65% Bort. Obschon selten, finden sich auch absolut farblose und feinste „blauweisse" Steine, besonders auf Jagersfontein. Die meisten „weissen" Cap-Steine haben einen Stich ins Gelbliche, einige ins Grünliche. Sehr häufig sind licht gefärbte gelbe; weiter kommen stroh- und kanariengelbe bis licht kaffeebraune vor, andererseits hell- bis dunkelbraune, grüne, blaue, orangefarbige, rothe, auch schwarze. Ueber das Zerspringen gewisser Steine, die besonders bei Kimberley vorkommen, vergl. S. 8.

h) In **Meteoriten.**[1] Unveränderter Diamant wurde zuerst von JEROFEJEW und LATSCHINOW (Russ. min. Ges. 1888, **24**, 263; Compt. rend. 1888, **106**, 1679) in dem am 22. Sept. 1886 beim Dorfe **Nowo-Urei** am rechten Alatyr-Ufer im Kreise Krasnoslobodsk im Gouv. Pensa gefallenen Meteoriten nachgewiesen, der neben Olivin, Augit, Nickeleisen und kohliger Substanz sehr kleine hellgraue Körner enthält, als Rückstand nach der Behandlung mit Säuren und Schmelzen des Restes mit Kaliumbisulfat; etwa 1% des Meteorsteins ausmachend. Auch KUNZ und LEWIS (Science 1888, **11**, No. 266, 118) constatirten in demselben Meteoriten mikroskopische Körner, härter als Sapphir. Weitere Bestätigung von MOISSAN (Compt. rend. 1895, **121**, 483). Im Stein von **Carcote** in Chile als mattschwarze Ausscheidung (SANDBERGER, N. Jahrb. 1889, **2**, 180). — In Meteoreisen wurden zuerst von WEINSCHENK (Ann. naturhistor. Hofmus. Wien 1889, **4**, 99) mikroskopische farblose Körner im Eisen von Magura im Comitat **Arva** als Diamant beschrieben. BERTHELOT und FRIEDEL (Compt. rend. 1890, **111**, 296) erklärten diese Körner für Quarz; doch wiesen BREZINA (Ann. Hofmus. Wien 1890, **5**, 112) und COHEN (N. Jahrb. 1891, **1**, 384; Meteoritenkunde 1894, 142) darauf hin, dass auch die Untersuchungen von BERTHELOT und FRIEDEL nach mancher Richtung nicht befriedigen und die Frage nach der Natur der Magura-Körner zum Mindesten noch unterschieden sei. HUNTINGTON (Proc. Am. Ac. Boston 1894, **29**, 255) hielt farblose Körner im Eisen von **Smithville** in Tennessee für Diamant. Als sicher darf das Vorkommen in dem Eisen gelten, das am Fusse des „Crater Mountain", 16 km südöstlich vom **Cañon Diablo** in Arizona im März 1891 in zahlreichen Stücken gefunden wurde. FOOTE (Am. Journ. Sc. 1891, **42**, 413) berichtet, dass man beim Zerschneiden eines Stückes in einem Hohlraum neben Troilit, Daubréelith und amorpher Kohle kleine schwarze Partikel und ein weisses 0·5 mm grosses Korn fand und G. A. KOENIG diese Partikel und das Korn als Diamant bestimmte, wegen der Härte (über Korund) und des Verhaltens gegen Reagentien. HUNTINGTON (Science 1892, **20**, No. 492, 15; H. und KUNZ, Am. Journ. Sc. 1893, **46**, 470) isolirte aus dem in Säuren unlöslichen Rückstand sehr kleine durchsichtige Körner, mit denen man Sapphir ritzen und Diamanten schleifen[2] konnte. Später fand HUNTINGTON (Proc. Am. Ac. 1893, **29**, 204) in einem Eisenstück eine aus Nickeleisen, Schwefeleisen, Kieselsäure, Kohle und Diamant bestehende unregelmässige Ader, aus der sich einige farblose Krystalle (111) und (111)(100) isoliren liessen. Weitere Untersuchung von MALLARD (Compt. rend. 1892, **114**, 812), FRIEDEL (Bull. soc. min. Paris 1892, **15**, 258; Compt. rend. 1892, **115**, 1037; 1893, **116**, 290) und besonders MOISSAN (Compt. rend. 1893, **116**, 218. 288; 1895, **121**, 483[3]; Bull. soc. chim. Paris 1893, **9**, 967), welche ebenfalls an schwarzen wie auch an durchsichtigen Körnchen die Eigenschaften des Diamants constatirten. Nach FRIEDEL ist pulveriger Diamant be-

---

[1] Zusammenfassende Darstellung bei COHEN (Meteoritenk. 1894, 138).

[2] Das erwies, dass nicht Carborundum vorlag, welches zwar härter als Korund ist, aber nicht den Diamant angreift.

[3] Ebenda diverse Meteoriten vergeblich auf Diamant untersucht.



sonders angehäuft an Ausscheidungen von Phosphor- und Schwefeleisen, sowie auf den damit in Zusammenhang stehenden Spalten. Andererseits constatirten FRIEDEL und HUNTINGTON übereinstimmend, dass viele Stücke dieses Eisens keine Spur von Diamant enthalten. Uebrigens ist, wie COHEN (Meteor. 1894, 144) hervorhebt und auch DAUBRÉE (Compt. rend. 1892, **114**, 1814) anzunehmen scheint, das Eisen vom Cañon Diablo vielleicht ebenso terrestrischen Ursprungs wie das von Ovifak in Grönland; in letzterem fanden COHEN (a. a. O.) und MOISSAN (Compt. rend. 1893, **116**, 1269) keinen Diamant. — Betrachtungen über die Analogien des Vorkommens in Meteoriten und in Südafrika von KNOP (Oberrh. Geol. Ver. 1889, **22**, 24) und DAUBRÉE (Compt. rend. 1890, **110**, 20), vergl. unter i) S. 41.

Schon G. ROSE (Abh. Ak. Berlin 1863, 40; Monatsber. Ak. Berl. 1873, 532; POGG. Ann. **148**, 516) hatte mit Diamant die würfeligen Graphit-Pseudomorphosen in Beziehung gebracht, welche HAIDINGER und PARTSCH (POGG. Ann. 1846, **67**, 437) im Eisen von Magura-Arva beobachtet und für Pseudomorphosen nach Eisenkies gehalten hatten;[1] gegen diese Deutung waren auch von REICHENBACH (POGG. Ann. 1862, **116**, 580) Bedenken ausgesprochen worden. Aehnliche Gebilde constatirte FLETCHER (Nature, London 1887, **36**, 304; Min. Soc. Lond. 1887, **7**, No. 34, 121; GROTH's Zeitschr. **13**, 383) in dem nordwestlich vom Penkarring Rock im District von **Youndegin** in West-Australien am 5. Januar 1884 gefundenen Eisen, sowie in dem von Cosby's Creek in Cocke Co.[2] in **Tennessee**, und erklärte sie für ursprüngliche Krystalle einer neuen Modification des Kohlenstoffs, die er zu Ehren des Physikers CLIFTON **Cliftonit** nannte. BREZINA (Ann. Hofmus. Wien 1889, **4**, 102) betonte, dass keine der Eigenschaften des Cliftonit gegen eine pseudomorphe Bildung spricht und höchstwahrscheinlich Paramorphosen nach Diamant vorliegen, ebenso wie in den Gebilden im Arva-Eisen. Hier sind die bis über 3 mm grossen Würfel nach BREZINA etwas gewölbt mit gerundeten Kanten und untergeordnetem Dodekaëder und Pyramidenwürfel, (310) oder (320); die Graphit-Masse theils erdig und schwärzlichgrau, theils blätterig und metallisch glänzend, wobei dann die Schuppen den drei Richtungen der Würfelflächen parallel liegen, wie schon HAIDINGER beobachtet hatte. Diese Orientirung und das Zusammenvorkommen von schuppigem und dichtem Graphit sprechen besonders für den pseudomorphen Charakter. An den durchschnittlich $\frac{1}{4}$ mm dicken Gebilden von Penkarring Rock herrscht stets der Würfel, ohne oder mit Dodekaëder und gerundetem Pyramidenwürfel; auf den Flächen einzelner Krystalle winzige, spitz konische Graphit-Partien hervorragend. Härte über 2; Dichte 2·12. In einer grossen Graphit-Concretion im Eisen von Cocke Co. beobachtete FLETCHER kubo-oktaëdrische Krystalle, HUNTINGTON (Proc. Am. Ac. 1894, **29**, 251) in diesem Eisen ein 1 cm grosses skelett-artiges Oktaëder, in dem von Smithville[3] in Dekalb Co. in Tennessee Cubooktaëder und einzelne Würfel, zum Theil mit Dodekaëder und einem flachen Pyramidenwürfel. COHEN und WEINSCHENK (Ann. Hofm. Wien 1891, **6**, 140. 145) fanden in **Toluca**-Eisen Krystallstöcke, welche sich in der Regel aus Würfeln, seltener aus Oktaëdern und zuweilen wohl auch aus Triakisoktaëdern aufbauen; der Cliftonit von hier lieferte bei der Oxydation die gleiche Graphitsäure, wie dichter Graphit aus demselben Eisen, nur dass letzterer sich schneller oxydirte; in Eisen von Ivanpah im Colorado Bassin in San Bernar-

---

[1] HAIDINGER hatte an den Würfeln untergeordnete Flächen eines Pentagondodekaëders zu sehen geglaubt, ROSE eher eine Zuschärfung als Abstumpfung der Kanten.

[2] Dieses Eisen auch als Sevier-Eisen bezeichnet. Es ist strittig, ob die beiden in Cocke Co. und in Sevier Co. nicht weit von einander gefundenen Massen verschieden sind (BUCHNER, Meteoriten 1863, 164).

[3] Nach COHEN (Meteor. 1894, 146) vielleicht vom selben Fall wie Cocke Co.

dino Co. in Californien unsicher, nur Cliftonit-ähnliche kugelige Partikel in Hobelspänen beobachtet.

i) **künstlich.** Die Resultate älterer Versuche von Silliman (Schweigg. Journ. 1823, **39**, 87), Cagniard de Latour (Pogg. Ann. 1828, **14**, 535), Gannal (Schweigg. Journ. 1828, **53**, 468) und auch Despretz[1] (Compt. rend. 1853, **37**, 369; Institut 1853, 303; Bibl. univ. Genève **24**, 281; Ann. chem. Pharm. 1853, **88**, 226; Pharm. Centr. 1853, 733; Journ. pr. Chem. **61**, 55) sind zum Mindesten sehr zweifelhaft;[2]) nach Fouqé und M.-Lévy (Synthèse 1882, 197) lagen nur Silicate vor. Auch nicht sicher erwiesen ist die Diamant-Natur des von Hannay (Proc. Roy. Soc. Lond. 1880, **30**, 188. 450) dargestellten harten Pulvers von 97 % Kohlenstoff-Gehalt, und zwar durch Einwirkung von Lithium[3] auf Paraffin (mit etwas Walfischthran) in einer zugeschweissten Eisenröhre bei sehr hoher Temperatur (und deshalb unter sehr hohem Druck). Unbestätigt sind ebenso die von J. Morris (Chem. News 1892, **66**, 71. 308; Groth's Zeitschr. **24**, 207) zusammen mit krystallisirter Thonerde dadurch erhaltenen Diamanten, dass in Salzsäure gelöste Thonerde mit Lampenschwarz und Holzkohle gemischt in eisernem Rohre bei Rothglühhitze der Einwirkung von Kohlensäure durch mehrere Wochen ausgesetzt wurde. Rousseau (Compt. rend. 1893, **117**, 164) erhielt durch Zersetzung von Acetylen im elektrischen Bogen (ohne Anwendung hohen Druckes) neben Graphit kleine schwarze Körnchen von den Eigenschaften des Diamants.

Zahlreiche und offenbar erfolgreiche Versuche stellte besonders Moissan an. Dieser fand (Compt. rend. 1893, **116**, 218), dass eine mit Kohlenstoff gesättigte Eisenschmelze je nach der Temperatur, auf die sie erhitzt wird, bei der Abkühlung verschiedene Resultate ergiebt: nach dem Erhitzen auf 1100°—1200° erhält man ein Gemenge von amorphem Kohlenstoff und Graphit, nach 3000° ausschliesslich Graphit; weiter aber ändern sich die Verhältnisse durch starken Druck, der durch den Umstand geliefert wird, dass die Eisenschmelze im Augenblick der Erstarrung sich ausdehnt. Moissan brachte nun einen mit comprimirter gereinigter Zuckerkohle gefüllten Cylinder von weichem Eisen, verschlossen mit einer Eisenschraube, in ein Bad weichen, im elektrischen Ofen geschmolzenen Eisens, kühlte dann das Ganze plötzlich in kaltem Wasser und weiter an der Luft ab. Die Ausscheidung des im Eisen gelösten Kohlenstoffs fand also innerhalb der zuerst entstandenen Kruste unter sehr hohem Druck statt. Durch Behandlung der erkalteten Schmelze mit Salzsäure blieb neben Graphit und einer kastanienbraunen Kohlenstoff-Modification nach deren Entfernung eine kleine Menge schwarzer narbiger Körner und durchsichtiger Plättchen zurück, welche parallele Streifen oder trianguläre Eindrücke zeigten; härter als

---

[1] Dieser unterhielt den durch einen Inductionsstrom hervorgebrachten Lichtbogen zwischen einem Kohlencylinder und einem davon 3—6 cm abstehenden Platin-Drahtbüschel. Nach einem Monat zeigte sich an den Platin-Drähten ein stellenweise krystallinischer Absatz von Kohlenstoff; sehr harte mikroskopische Oktaëder bestanden aber nicht aus Kohlenstoff. — Das von Parson (Rev. intern. d'électr. **7**) bei der Herstellung von Kohle für Bogenlampen mit Hilfe des elektrischen Stromes erhaltene angebliche Diamant-Pulver könnte nach Doelter (Edelsteink. 1893, 77) vielleicht Korund gewesen sein.

[2] Ebenso die nach Thoma (Berg- und Hüttenm. Ztg. 30. Juli 1845, No. 31) in einem Trockenofen in Talleshammer bei Eisfeld beim Dörren von Braunkohlen durch Zufall gebildeten angeblichen Diamanten.

[3] Hannay hatte vorher festgestellt, dass bei hoher Temperatur durch Natrium- oder noch besser Lithium-Metall aus einem Kohlenwasserstoff Kohlenstoff ausgeschieden wird, und anscheinend bei starker Hitze und hohem Druck Kohlenstoff sich in Stickstoff-haltigen organischen Substanzen auflöst.

Korund, Dichte 3—3·5. Körner und Plättchen verbrannten im Sauerstoffstrom bei 1050° und lieferten Asche vom Aussehen der durch Verbrennung unreiner Diamanten erhaltenen. Auch aus Silberschmelze (die ebenfalls beim Erstarren sich ausdehnt) liess MOISSAN Kohlenstoff auskrystallisiren, und zwar als Carbonado von verschiedener Dichte, 2·5—3·5, also zwischen der des Graphits und Diamants. Bei der Verwendung geschmolzenen Bleis statt Wassers zur Abkühlung der Eisenschmelze erzielte MOISSAN[1] (Compt. rend. 1894, **118**, 320) vollkommen durchsichtige Diamanten; weiter (ebenda 1897, **123**, 206) oft gut ausgebildete, obschon sehr kleine Krystalle, wenn das in einer Kohlenröhre im elektrischen Ofen geschmolzene Eisen in einzelnen Tropfen in ein Gefäss mit Wasser gelassen wurde, an dessen Grunde sich Quecksilber befand; etwas grösser war die Ausbeute, wenn das geschmolzene Eisen in die ausgebohrte Oeffnung eines in kaltem Wasser befindlichen Eisenblockes floss und durch einen in die Oeffnung passenden eisernen Stab mit starkem Druck gepresst wurde; dagegen fanden sich keine Diamanten in den Eisengranalien, wenn eine einen Kohlencylinder enthaltende eiserne Röhre durch den elektrischen Strom unter Wasser zum Schmelzen gebracht wurde. — C. FRIEDEL (Compt. rend. 1893, **116**, 224) gewann durch Einwirkung von siedendem Schwefel auf eine Kohlenstoff-reiche Eisenschmelze in geschlossenem Rohr Eisensulfür und schwarzes, den Korund ritzendes Pulver.

ROSSEL (Compt. rend. 1897, **123**, 113) fand bei der Auflösung sehr harter Stahlsorten im Rückstand mikroskopische Oktaëder mit den Eigenschaften der von MOISSAN dargestellten Diamanten.

MOISSAN's Versuche können jedenfalls zur Erklärung des Vorkommens der Diamanten in Meteoreisen[2] herangezogen werden. Dieses wurde wiederum von KNOP und DAUBRÉE (vgl. S. 39) mit dem südafrikanischen Vorkommen verglichen. KNOP meinte, das Erdinnere könne einen Kohlenstoff-haltigen Eisenkern von hoher Temperatur bergen, der mit Wasser Kohlenwasserstoffe liefere und durch deren Zersetzung Diamant, während das oxydirte Eisen mit pyroxenischen Gesteinen der Erdtiefe Olivingesteine bildet. Auch DAUBRÉE schloss durch Analogie, dass die Diamanten in Südafrika sich aus Eisen-haltigen Massen gebildet haben, aber auch anderwärts in Eisen-reichen Theilen des Erdinneren eine ähnliche Ausscheidung sich vollzieht, so dass stellenweise grosse Mengen von Diamanten vorhanden wären. STELZNER (Isis 20. Apr. 1893) nahm eine Durchtränkung des Magmas mit Kohlensäure an.[3] Der im Erdinneren an vielen Stellen reichlich vorhandenen Kohlensäure wurde schon früher, z. B. von J. N. FUCHS, bei der Diamantbildung eine Rolle zugewiesen. Nach GÖBEL soll Kohlensäure bei hoher Temperatur durch manche Metalle, wie Al, Mg, Ca, Fe, auch Si, Na (vgl. DOELTER, unten Anm. 2) reducirt und dabei Kohlenstoff als Diamant ausgeschieden werden können. SIMMLER (POGG. Ann. 1858, **105**, 466) schrieb der Kohlensäure die Fähigkeit zu, bei hoher Temperatur

---

[1] Zusammenfassung der bisherigen Ergebnisse in Ann. Chim. phys. 7. Ser., **8**, 466.

[2] Mit Rücksicht auf dieses hatten WEINSCHENK (Ann. Hofmus. Wien 1889, **4**, 99) und HUNTINGTON (Science 1892, **20**, 492), sowie andererseits auch DOELTER (Edelst. 1893, 77) die Möglichkeit der Darstellung aus Schmelzfluss angedeutet. DOELTER gewann durch Einwirkung leicht zersetzbarer Verbindungen, wie Chlorkohlenstoff und Acetylen, auf geschmolzenes Aluminium eine starkglänzende und harte, aber undurchsichtige, in Tafeln krystallisirende Kohlenstoff-Modification, die vielleicht „eine Art Carbonado“ sei. Als möglich vermuthete DOELTER die Darstellung von Diamant durch unter Druck zu geschehende Zersetzung von flüssiger Kohlensäure durch Natrium oder auch durch die Einwirkung von Chlorkohlenstoff auf ein Gemenge von Aluminium und Eisen bei hoher Temperatur und ebenfalls unter Druck.

[3] Andere Hypothesen für die afrikanischen Diamanten-Lagerstätten vgl. S. 35.

und starkem Druck Kohlenstoff zu lösen und dann als Diamant auskrystallisiren zu lassen; DOELTER (Edelst. 1893, 82) konnte bei directem Versuch keine Spur von Löslichkeit nachweisen. Nach GANNAL (SCHW. Journ. 1828, **53**, 468) soll Schwefelkohlenstoff bei seiner Zersetzung Diamant liefern können. Auch Chlorkohlenstoff wurde als Kohlenstoff-Quelle in Rücksicht gezogen (A. FAVRE, H. SAINTE-CLAIRE DEVILLE; vergl. DOELTER S. 41 Anm. 2). GORCEIX nahm speciell für die brasilischen Lagerstätten (S. 23 Anm. 1) Chlor- und Fluor-Verbindungen für die gleichartige Bildung des Diamants und seiner Begleit-Mineralien an. BAUER (Edelst. 1896, 268) hält für die Entstehung des Diamants, sowohl in granitischem Eruptivgestein (vielleicht Indien und Lappland), als in Olivingestein (Cap), als auch eventuell in krystallinischem Schiefer (Gneiss), als das Wahrscheinlichste, dass er sich aus einer Schmelzmasse von der Zusammensetzung jener Gesteine bei deren Erkaltung und Erstarrung in Krystallen ausschied, wobei jene Schmelzmasse entweder selbst etwas Kohlenstoff oder diesen als Bestandtheil fremder bituminöser Einschlüsse enthielt; für die mit Quarzkrystallen vorkommenden brasilischen Diamanten denkt sich BAUER (im Gegensatz zu GORCEIX, vergl. oben), die Bildung durch Auskrystallisiren aus wässerigen Lösungen, vielleicht in der Kälte. DOELTER (Edelst. 1893, 81) möchte das Vorkommen im Granit mit dem in Meteoreisen durch die Annahme vereinbaren, dass die aus Granit oder vulcanischem Tuff stammenden Diamanten nicht in jenen entstanden, sondern nur durch Eruptionen von älteren granitischen oder jüngeren vulcanischen Tuffgesteinen herausgeschleudert wurden und die ursprüngliche Bildung in geschmolzenem Eisen bei sehr hohem Drucke in den Tiefen der Erde stattfand; neben dieser Hypothese habe aber auch die der Bildung aus Lösungen in Folge Zersetzung von Carbonaten und durch Reduction von flüssiger Kohlensäure eine gewisse Wahrscheinlichkeit. J. WERTH (Compt. rend. 1893, **116**, 323) sieht drei Factoren für die Diamantbildung als wesentlich an: Druck, schnelles Erkalten und die Gegenwart von Körpern mit kleinerem Atomvolumen, weil diese Factoren geeignet sind, einen Körper in derjenigen Modification festzuhalten, in welcher er an sich nur bei hoher Temperatur beständig ist; da der Diamant die normale Form des Kohlenstoffs bei sehr hoher Temperatur ist, der sich beim Erkalten bei einer bestimmten kritischen Temperatur in Graphit umlagern würde, so schliesst deshalb WERTH, dass bei der Diamant-Bildung der Kohlenstoff auf sehr hohe Temperatur erhitzt, plötzlich abgekühlt wurde, und diese Abkühlung unter hohem Druck und bei Gegenwart von Wasserstoff stattfand. Auch JOLY schloss aus seinen thermischen Beobachtungen (vergl. S. 10), dass der Diamant wahrscheinlich unter sehr hohem Druck krystallisirt.

Im Gegensatz zu solchen Anschauungen, war man früher im Allgemeinen der Ansicht, dass die natürliche Diamant-Bildung vielmehr bei Temperaturen, die von der gewöhnlichen weniger verschieden sind, vor sich gegangen sei. NEWTON meinte, der Diamant sei gleich dem Bernstein eine geronnene fettige Substanz. Noch bestimmter sprach BREWSTER (Proc. Geol. Soc. Lond. 1833, 466; N. Jahrb. 1834, 225; Ed. N. Phil. Journ. 1854, **57**, 365) sich für eine vegetabilische Abkunft aus und schrieb dem Diamanten eine ursprünglich weiche[1] Beschaffenheit zu. LIEBIG betrachtete 1842 (cit. GÖPPERT, N. Jahrb. 1864, 199) die Diamant-Bildung als einen fortgesetzten Verwesungs-Process, durch den in einer an Kohlenstoff und Wasserstoff reichen Flüssigkeit eine an Kohlenstoff stets reichere Verbindung gebildet wurde, aus der sich zuletzt als Endresultat Kohlenstoff krystallinisch abscheiden müsse. Nach WILSON (Edinb. N. Phil. Journ. 1850, **48**, 337; N. Jahrb. 1851, 588) hätte ein aus Holzsubstanz entstandener Anthracit unter Umständen den Diamant geliefert, der aber auf verschiedenen Wegen entstehen könne. Auch GÖPPERT (vgl.

[1] Diese Meinung wird auch im N. Jahrb. (1835, 200. Von LEONHARD?) vertreten.



S. 8 Anm. 1) war für den vegetabilen Ursprung der Diamanten. Andere (wie PARROT) nahmen eine Umwandelung von Holzsubstanz bei hoher Temperatur an. CHANCOURTOIS (Compt. rend. 1866, **63**, 22) meinte, der Diamant habe sich bei Kohlenwasserstoff-Exhalation ähnlich gebildet, wie Schwefel bei solchen von Schwefelwasserstoff. Für Bildung[1] bei niedriger Temperatur sprachen sich auch noch C. W. C. FUCHS (künstl. Min. 1872, 28), sowie FOUQUÉ und M.-LÉVY (Synthèse 1882, 197) aus.

Analysen. Vollkommen farblose Diamanten geben beim Verbrennen nicht den geringsten Rückstand; bei nicht ganz farblosen fanden DUMAS und STAS $\frac{1}{2000}$ bis $\frac{1}{500}$, ERDMANN und MARCHAND $\frac{1}{1000}$ Rest (RAMMELSBERG, Mineralch. 1875, 1). Die Asche enthält nach MOISSAN (Compt. rend. 1893, **116**, 460) als Hauptbestandtheil Eisen, stets Silicium und meist Calcium. FRIEDEL (Bull. soc. min. Paris 1892, **15**, 260) untersuchte die bräunlichgrauen Körner aus dem Eisen von Cañon Diablo (S. 38): 0·0156 g ergaben 0·0569 CO_2, also 0·0155 C, und einen Rückstand von 0·0002 g rother Flocken, anscheinend Fe_2O_3, dann entsprechend 0·00014 Fe (I.). JEROFEJEW uud LATSCHINOW (S. 38) verbrannten die für Diamant oder Carbonat angesprochenen Körnchen aus dem Meteoriten von Nowo-Urei: 0·0124 g ergaben 0·0434 g CO_2, 0·0036 g H_2O, 0·0004 g Asche (II.). Also procentual (I.): C = 99·36, Fe_2O_3 = 1·28, Summe 100·64; (II.): C = 95·40, H = 3·23, Asche = 3·23, Summe 101·86. — Carbonat-Analysen vgl. S. 27.

---

2. Graphit. C.

Hexagonal-rhomboëdrisch $a:c = 1:1·3859$ KENNGOTT.[2]
Beobachtete Formen:[3] $c(0001)oR$. $a(11\bar{2}0)\infty P2$.
$R(10\bar{1}1)R$. $t(11\bar{2}3)\frac{2}{3}P2$. $s(11\bar{2}1)2P2$.

$R: c = (10\bar{1}1)(0001) = 58^0$ $\qquad t:c = (11\bar{2}3)(0001) = 42^0 44'$
$R:R = (10\bar{1}1)(\bar{1}101) = 94\ 31'$ $\qquad s:c = (11\bar{2}1)(0001) = 70\ 10$

Habitus der Krystalle[4] tafelig nach der Basis, mit Umrandung nach $a(11\bar{2}0)$; auf der Basis trianguläre Streifung nach $R(10\bar{1}1)$ (KENNGOTT). HJ. SJÖGREN erklärte (Öfv. Ak. Förh. 1884, **4**, 29; GROTH's Zeitschr. **10**, 506; N. Jahrb. 1886, **2**, 23) diese Streifung durch Zwillingsbildung: die Streifung wird erzeugt[5] durch schmälere oder breitere, zwei- oder drei-

---

[1] Einige weitere frühere Ansichten noch von BAUER (Edelst. 1896, 266) mitgetheilt; ferner solche bei W. B. CLARKE (Chem. News 1871, **24**, 16. 40. 64. 78).

[2] An Krystallen von Ticonderoga in New York (Sitzb. Ak. Wien 1854, **13**, 469). KENNGOTT's Beobachtungen durch solche von E. DANA (Min. 1892, 8) bestätigt.

[3] HAIDINGER (Best. Min. 1845, 513) giebt ohne Fundorts-Bezeichnung die Messung einer stumpfen, zur Basis 20° 28′ geneigten Pyramide an; der Winkel wäre 19° 6½′ für $(11\bar{2}8)\frac{1}{4}P2$ und 21° 48′ für $(10\bar{1}4)\frac{1}{4}P$.

[4] Mannigfach polyëdrische Stücke mit glänzenden Begrenzungsflächen (besonders von Ceylon) sind offenbar Ausfüllungsmassen von winkeligen Hohlräumen zwischen den Krystallen anderer Mineralien. MOSES (GROTH's Zeitschr. **23**, 506) versuchte auch, solche Winkel zu messen, und fand manche, wie 58° und 98°, wiederkehrend.

[5] An Krystallen von Ceylon und von Pargas in Finland, sowie künstlichen von schwedischen Eisenwerken.

flächige, mit scharfen Kanten versehene Rücken, die sich über die Basis erheben (auch in das Innere des Krystalls fortsetzen, wie an Spaltungsblättchen sichtbar) und in allen drei Richtungen dieselbe Structur haben. Die Rückenflächen erweisen sich durch die Spaltbarkeit auch als Basisflächen, so dass als Zwillingsebene die Halbirende zwischen der Basis des Hauptindividuums und einer dazu 159° 32′ (Grenzwerthe 36′ und 7′) geneigten Rückenfläche anzunehmen ist, eine Pyramiden- (resp. Rhomboëder-)Fläche, die[1] also zur Basis 79° 46′ geneigt wäre. Da weiter jeder zweiflächige Rücken aus zwei Individuen besteht, deren jedes zur Haupttafel in Zwillingsstellung, so sind diese beiden Rücken-Individuen wieder zu einander in Zwillingsstellung nach der (zur Haupttafel senkrechten) Halbirenden[2] des Rückens. Gewöhnlich aber schaltet sich zwischen die beiden Rücken-Individuen noch ein drittes, mit der Haupttafel paralleles Stück ein, wodurch der Rücken dreiflächig und breiter wird. Auch durch Biegen von Krystalltafeln wird solche Zwillingsbildung erzeugt und es entstehen Rücken auf der concaven Seite; durch weiteres Biegen in entgegengesetztem Sinne treten neue Rücken auf der anderen Seite auf, während auch die zuerst erzeugten bestehen bleiben; beim Pressen zwischen Papier verschwinden aber oft die gebildeten Rücken vollständig.

A. E. Nordenskiöld (Inaug.-Diss. Helsingf. 1855; Pogg. Ann. **96**, 110) hatte Krystalle von Ersby und Storgård im Kirchspiel Pargas als monosymmetrisch bestimmt,[3] die Symmetrieebene senkrecht zur Tafelfläche [*a*] und parallel einer der sechs Randflächen; in solcher Stellung beobachtet:

[*k*] (010) $\infty \mathrm{P\!\!\!/} \infty$. [*a*] (100) $\infty \bar{P} \infty$. [*e*] (201) $- 2 \bar{P} \infty$. [*c*] (111) $- P$.

[*i*] (443) $- \frac{4}{3} P$. [*b*] (661) $- 6 P$. [*c′*] (233) $- \mathrm{P\!\!\!/} \frac{3}{2}$. [*c″*] (122) $- \mathrm{P\!\!\!/} 2$.

Aus [*ec*] = 29° 58·5′, [*ec″*] = 43° 37·4′, [*cb*] = 38° 36·8′, [*bc″*] = 50° 44·5′, [*c″c*] = 15° 8·3′ nach der Methode der kleinsten Quadrate berechnet:

$$a : b : c = 0{\cdot}7069 : 1 : 0{\cdot}5089 \text{ und } \beta = 88^\circ 14'.$$

Naumann (Min. 1868, 548) nahm [*c″*] als (110) und die Tafelfläche [*a*] zur Basis (001);

[1] Diese Pyramide als primäre genommen ergäbe $a : c = 1 : 4{\cdot}7972$. Uebrigens hält Brögger (Groth's Zeitschr. **10**, 507) nach eigenen Versuchen die Messungen Sjögren's nicht für genau.

[2] Von Sjögren als $\frac{1}{2} P$ angenommen, vgl. Anm. 1.

[3] Bei Jameson (Min. 1820, **2**, 216) „Rhomboidal Graphite"; Haüy (Min. 1822, **4**, 85) „forme primitive: prisme hexaèdre régulier"; Mohs (Grundr. Min. 1824, **2**, 216) „rhomboëdrischer Graphit-Glimmer", „Grundgestalt Rhomboëder von unbekannten Abmessungen", als Combination hexagonales Prisma mit Pyramide derselben Ordnung und der Basis gezeichnet. Naumann (Min. 1828, 615) beschreibt die sehr seltenen Krystalle „als sechsseitige Tafeln, zuweilen mit Modificationen der Kanten" (durch *P* und $\infty P 2$, in Voraussetzung hexagonaler Krystallreihe); zugleich erwähnt Naumann der Bestimmung des Graphits als monosymmetrisch durch Clarke, Winkel der Basis = 118°. Suckow (Syst. Min. 1834; N. Jahrb. 1834, 647) beobachtete „rhombische Säulen, deren Flächen stumpfe Winkel von 143½° bilden". Haidinger vgl. S. 43 Anm. 3. Czech (N. Jahrb. 1865, 309) beobachtete aneinander gereihte „spitze Rhomboëder" von Ceylon.

Groth[1] (Tab. Uebers. 1874, 73; 1882, 11) ebenso [a] als (001), [c''] als (110) und [e] als (101); in dieser Stellung aus [ac''] = (001)(110) = 73° 39', [c'' c''] = (110)(1$\bar{1}$0) = 57° 36' und [ea] = (101)(001) = 35° 21' berechnet:

$$a:b:c = 0{\cdot}5806:1:0{\cdot}5730 \text{ und } \beta = 71^\circ\, 16'.$$

Gewöhnlich nur blätterige, schuppige, strahlige oder stängelige bis derbe Aggregate und erdige Massen.

Metallglanz; auch matt bis erdig. Undurchsichtig; durchlässig für Röntgen-Strahlen (Doelter, N. Jahrb. 1896, **2**, 91). Eisenschwarz bis dunkel stahlgrau. Strich schwarz, glänzend.

Spaltbar vollkommen nach der Basis (0001); nach Weinschenk (Groth's Zeitschr. **28**, 294) unvollkommen nach „dem Prisma". Nach Kenngott (Ak. Wien 1854, **13**, 470) auch ein „Blätterdurchgang" nach R(10$\bar{1}$1); wahrscheinlich Gleitflächen-Charakter.[2] Sjögren (Öfv. Ak. Förh. Stockh. 1884, **4**, 29) beobachtete Gleitflächen nach P und $\frac{1}{2}P$ seiner Stellung (vergl. S. 44 Anm. 1 u. 2); als Schlagfigur[3] drei- oder sechsstrahlige Sterne, entsprechend der S. 43 beschriebenen „Rücken"-Streifung, wobei die Rücken stets neben dem Schlagpunkt am Höchsten sind und allmählich in der radialen Richtung verschwinden; die Strahlen selbst sind gleichwerthig. Biegsam, ohne elastische Vollkommenheit. Bruch uneben. Härte 1—2. Schneidbar. Leicht abfärbend. Fettig anzufühlen. Dichte 2·1—2·3.[4]

Leiter der Elektricität, im Gegensatz zu Diamant. Schon Haüy (Min. 1801, **4**, 98) hob hervor, dass Graphit beim Reiben auf Harz oder Siegellack auf diesem keine Elektricität hervorbringt.

Das magnetische Verhalten an einem kräftigen Elektromagneten von Holz (Pogg. Ann. 1874, **151**, 76) untersucht: ein Eisen-haltiger von „Bayreuth" diamagnetisch, ein weniger Eisen-haltiger unbekannten Fundorts magnetisch, ferner magnetisch solcher aus Pennsylvanien und von „Kronberg" in England.

Thermisch negativ, die Verticale die kleine Axe des isothermischen Ellipsoids, wie Sjögren (Öfv. Ak. Förh. Stockh. 1884, **4**, 29) vermuthete

[1] Später nahm Groth (Tab. Uebers. 1889, 13) den Graphit als „hexagonal rhomboëdrisch (?)", mit dem Axenverhältniss nach Sjögren (vgl. S. 44 Anm. 1), und bezeichnete auch „die Zugehörigkeit des Graphit zur rhomboëdrischen Abtheilung als die wahrscheinlichste", „da zahlreiche dimorphe Elemente und einfache Verbindungen eine reguläre und eine rhomboëdrische Form darbieten".

[2] Kenngott „konnte durch Biegung der Tafel das Vorhandensein von Spaltungsflächen" nachweisen.

[3] Auf dünnen und festen Tafeln am besten auf harter Unterlage (Glas) erzeugt, auf dickeren Tafeln auf Holz oder Papier.

[4] J. Löwe (Erdm. Journ. 1855, **66**, 186) fand die Grenzen 1·8018—1·8440 bei 20° C. an 7 Proben gereinigten und fein gepulverten Materials. Rammelsberg (Ber. chem. Ges. Berl. 1873, **6**, 187) fand für die Graphite: von Ceylon 2·257, Jenissei 2·275, Borrowdale 2·286, Upernivik (Grönland) 2·298, Arendal 2·321, Hochofengraphit 2·30.

und JANNETAZ (Bull. soc. min. Paris 1892, **15**, 136) constatirte: Axenverhältnis 2·5. Die Wärmecurve auf der Basis ein Kreis (SJÖGREN).

In Bezug auf die specifische Wärme zeigt Graphit ein dem des Diamants analoges Verhalten: jene nimmt mit steigender Temperatur stark zu,[1] und zwar nach H. F. WEBER (POGG. Ann. 1875, **154**, 405; 1872, **147**, 316) von — 50° bis gegen 0° C. in beschleunigter, von 0° bis + 250° in abnehmender Weise:[2]

spec. Wärme =	0·1138	0·1437	0·1604	0·1990	0·2542
bei	—50·3° C.	—10·7°	+10·8°	+61·3°	138·5°
	0·2966	0·3250	0·4454	0·4539	0·4670
	201·6° C.	249·3°	641·9°	822·0°	977·0°.

J. VIOLLE (Compt. rend. **120**, 868) fand, dass die mittlere specifische Wärme des Graphits oberhalb 1000° C. nach der Formel $C_0^t = 0{\cdot}355 + 0{\cdot}00006\,t$ wächst; daraus folgt als Siedepunkt 3600°, da 1 g Graphit bei der Abkühlung von seiner Siedetemperatur bis zum Nullpunkt 2500 Calorien abgeben soll.

Der lineare Ausdehnungscoëfficient für 40° C. $\alpha = 0{\cdot}0_4 0786$, der Zuwachs für 1° $\Delta\alpha/\Delta\Theta = 0{\cdot}0_6 0101$, an Graphit von Batougol nach FIZEAU (POGG. Ann. 1869, **138**, 30).

Verbrennungswärme an Hochofen-Graphit nach BERTHELOT u. PETIT (Bull. soc. chim. Paris 1889, **2**, 90) 94·81 Calorien (bezogen auf 12 g).

Vor dem Löthrohr unschmelzbar; bei der Temperatur des BUNSEN-Brenners verbrennt aber nach WEINSCHENK (GROTH's Zeitschr. **28**, 301) jeder Graphit, wobei die Schnelligkeit der Verbrennung von der Grösse der Schuppen und der Reinheit des Materials abhängig ist. Beim Verbrennen[3] in der Muffel ist nach G. ROSE (Monatsber. Ak. Berl. 27. Juni 1872, 537) blätteriger Graphit (aus New York, I.) viel schwerer verbrennlich als Diamant (II.), dichter Graphit (von Wunsiedel, III.) aber leichter als Diamant; nach 13 Minuten verbrannt von I. 27·45 %, II. 97·76 %, III. 100 %.[4] Durch 1—2 Minuten lange Einwirkung

---

[1] Deshalb die älteren Bestimmungen nur von zweifelhaftem Werth. Nach REGNAULT (Ann. chim. phys. 1841, 1; POGG. Ann. **53**), BETTENDORFF und WÜLLNER (POGG. Ann. 1868, **133**, 302) und KOPP (Ann. Chem. Pharm. Suppl. **3**, 71; **141**, 121)

Graphit von Ceylon	0·20187	(REGN. bei 8°—98° C.)	0·1955	(BETT. u.W. bei 28°—70° C.)	0·174	(K. bei 22°—52° C.)
Hochofen-Graphit	0·19704		0·1961		0·165	

Nach WEBER sind fehlerhaft die Bestimmungen von DEWAR (Phil. Mag., Decbr. 1872).

[2] Von 600° C. an sind die specifischen Wärmen von Graphit und Diamant identisch.

[3] Aeltere Versuche vgl. unter „Historisches".

[4] Gewicht und Form der Stücke war allerdings verschieden. Uebrigens vermuthete ROSE, wie auch schon FUCHS (Journ. pr. Chem. 1836, **7**, 353; gesammelte Schrift. S. 257 und 174), dass der Graphit von Wunsiedel gar nicht krystallinisch, sondern amorphe Kohle sei. — Nach C. BISCHOF (DINGLER's polyt. Journ. 1872, **204**, 139) erwies sich im Platinschälchen über der BERZELIUS-Lampe Passauer Graphit am

trockenen Sauerstoffs auf Graphit-Krystalle im Tiegel über dem Gebläse erhielt SJÖGREN (Öfv. Ak. Förh. Stockh. 1884, **4**, 29) Verbrennungs-Figuren, regelmässige Sechsecke von 0·003—0·005 mm Durchmesser, am Besten an Graphit von Hagfors Hohofen; ebenso durch Kochen in einem Gemenge von Kaliumchromat und Schwefelsäure. Unangreifbar durch Säuren, die nur das Eisen und andere Beimengungen auflösen. Beim Schmelzen mit Salpeter im Platinlöffel verbrennt der Graphit unter Umwandelung des Salpeters in Kaliumcarbonat. In glühend-flüssigem Salpeter werden nach RAMMELSBERG (Mineralch. 1875, 1) manche Graphite unter Feuererscheinung oxydirt und verbrannt: Wunsiedel, Borrowdale, Arendal, Jenissei, Ceylon, Upernivik in Grönland; andere werden nicht angegriffen: eine andere Varietät von Ceylon, Ticonderoga, Hochofengraphit.

Alle Graphite geben durch Einwirkung des Oxydationsgemisches Kaliumchlorat und Salpetersäure Graphitsäure (BRODIE, Phil. Trans. 1859, **149**, 249; Ann. Chem. Pharm. 1860, **114**, 6; GOTTSCHALK, Journ. pr. Chem. 1865, **95**, 321), auch Graphitoxyd (BERTHELOT) genannt; aber chemisch und physikalisch erscheinen verschieden die Graphitsäuren, welche aus natürlichem Graphit oder Graphit aus Eisen oder „elektrischem[1] Graphit" dargestellt sind (BERTHELOT, Compt. rend. 1869, **69**, 183. 259. 392. 445; 1880, **90**, 10; Ann. chim. phys. 1870, **19**, 392). Bei dieser Oxydation bildet sich auch eine Menge Mellitsäure,[2] in die bei fortgesetzter Behandlung mit dem Oxydationsgemisch die ganze Graphitsäure[3] übergeht (HÜBENER, Chem.-Zeitg. 1890, 27).

Ferner, wie zuerst STINGL (Ber. chem. Ges. Berl. 1873, **6**, 391) hervorhob und LUZI (Zeitschr. Naturw. 1891, **64**, 244; Ber. chem. Ges. Berl. 1891, 4085; 1892, 214. 1378; 1893, 890. 1412) weiter ausführte, zeigen die natürlichen Graphite ein sehr verschiedenes Verhalten, wenn sie auf Platinblech mit concentrirter rother rauchender Salpetersäure durchfeuchtet und auf dem Blech direct in der Flamme eines BUNSEN-Brenners zur Rothgluth erhitzt werden; dabei blähen sich[4] die einen, die eigentlichen Graphite, auf und schwellen unter Umständen ganz erheblich zu wurmförmigen Gebilden an, während die anderen, von LUZI als **Graphitit**

Leichtesten verbrennlich, ohne dass aber die Temperatür zum vollständigen Einäschern ausreichte. Für den pyrometrischen Werth der Graphite (hinsichtlich der Verwendbarkeit als feuerfester Zusatz) kommt es nach BISCHOF weniger auf den quantitativen Kohlenstoffgehalt, als auf die Qualität der accessorischen Gemengtheile an.

[1] Durch Einfluss des elektrischen Flammenbogens aus Kohlenstiften erzeugt.

[2] Diese entsteht auch bei Oxydation von Holzkohle und Graphit mit Kaliumpermanganat.

[3] Krystallphysikalische Untersuchung der Graphitsäure von LUZI (Zeitschr. Naturw. 1891, **64**, 230; ebenda Zusammenstellung der Litteratur).

[4] Diese Reaction an sich zuerst von SCHAFHÄUTL (Journ. pr. Chem. 1840, **21**, 153) beobachtet.

unterschieden, diese Aufblähungs-Reaction nicht geben; auch hob LUZI (a. a. O., besonders Ber. chem. Ges. 1893, 894; 1892, 1382) hervor, dass Graphit und Graphitit bei der Behandlung mit Kaliumchlorat und Salpetersäure[1] verschiedene Oxydationsprodukte liefern, die Graphite[2] „vollkommen lichtdurchlässige dünntafelige Krystalle mit Spaltungsrichtungen", „beim Erhitzen unter Rücklassung eines ungeheuer aufgeblähten, lockigen, aus feinsten Fädchen bestehenden Rückstandes (Pyrographitoxyd) zersetzt"; die Graphitite[3] dagegen „ein Pulver", „dessen einzelne Partikelchen keinerlei Krystallformen und keinerlei Spaltrisse aufweisen, sondern gänzlich unregelmässig gestaltet sind", „beim Erhitzen unter Rücklassung eines nicht im Geringsten aufgeblähten, nicht aus feinsten Fädchen bestehenden, sondern ein staubiges Pulver bildenden Rückstandes (Pyrographititoxyd)". Nach LUZI (Ber. chem. Ges. Berl. 1891, 4086; 1892, 216; 1893, 1413) gehören folgende Vorkommen zum

A. Graphit.	B. Graphitit.
1. Pfaffenreuth, in Kalk und in Gneiss,	1. Passau, flaserig-grossblätterig,
2. Marbach in Niederösterreich,	2. Wunsiedel, dicht,[4]
3. Spanien (Fundort?),	3. Idar (?),
4. Bamle in Norwegen,	4. Burkhardswalde in Sachsen,
5. Skutterud, do., auf Gneiss,	5. Altstadt in Mähren,
6. Ceylon, feinschuppig-erdig,	6. Diedelkopf in Tirol,
7. do., grossblätterig holzähnlich,	7. Levigliani, Appennin,
8. do., im Handel gemahlen,	8. Storgård in Finland, dicht,[4]
9. Buckingham, Quebec,	9. Tunguska, Sibirien,
10. Argenteuil, do.,[5]	10. Irkutsk, do.,[6]
11. Grenville, in Wollastonit,	11. Takaschimiza, Japan,
12. Massachusetts (Fundort?),	12. Karsok in Grönland,
13. Ticonderoga, N. York,	13. Wake Co., N. Carolina,
14. Amity, do., in Salit,	14. Colfax Co., New Mexico,
15. in Höhlungen von Gusseisen.	15. „elektrischer Graphit".[7]

[1] Auch das Aufblähen innerhalb der Flüssigkeit ist verschieden stark; am Stärksten beobachtete es MOISSAN (Compt. rend. 1895, **121**, 538) an einem in Quarz und Feldspath eines amerikanischen Pegmatits eingewachsenen Graphit, weniger an ceylonischem, gar nicht an dem von Borrowdale in Cumberland.

[2] Speciell untersucht Graphit von Ceylon, Bamle in Norwegen und Argenteuil in Canada.

[3] Speciell untersucht Graphitit von Wunsiedel im Fichtelgebirge, Irkutsk in Sibirien und Karsok in Grönland.

[4] No. 2 und 8 werden von LUZI (Ber. chem. Ges. Berl. 1892, 1379. 1384) als „amorpher Graphitit" von den übrigen „krystallisirten" Graphititen abgetrennt.

[5] Wahrscheinlich 10 und 11 dasselbe Vorkommen. LUZI schreibt zwar „in Wollastonit, Greenville, Ontario", doch ist ein solcher Fundort nicht bekannt, wohl aber das Vorkommen mit Titanit und Wollastonit in körnigem Kalk von Grenville in Argenteuil Co. in der Provinz Quebec.

[6] Ebenso „ein anderer Graphit aus Sibirien (näherer Fundort unbekannt)".

[7] Sowie auch der bei der Verbrennung von Diamant unter Luftabschluss gebildete Graphit.

Moissan (Compt. rend. 1893, **116**, 608) beobachtete an Graphiten des Gusseisens (vergl. S. 48 A. 15) nicht die Erscheinung des Aufblähens. Graphitit ist im Gusseisen also die häufigere Form. Ein Gemenge beider Graphit-Arten erhält man nach Moissan, wenn man geschmolzenes Gusseisen in Wasser rasch abkühlt; andererseits einen sich stark blähenden[1] Graphit, wenn im elektrischen Ofen geschmolzenes Platin mit Kohlenstoff gesättigt und nach dem Erkalten das Platin mit Königswasser gelöst wird. Später fand Moissan (Compt. rend. 1895, **120**, 17; **121**, 450; Ann. chim. phys. 1896, **8**, 306), dass alle aus geschmolzenen Metallen erhaltenen Graphit-Varietäten (wie auch mit wenig Ausnahmen der in Meteoriten vorkommende Graphit) das Aufblähen zeigen, dagegen nicht der Graphit, dessen Bildung nur durch hohe Temperatur, sei es durch Umwandelung aus Diamant oder Russ,[2] sei es durch Condensation verdampften Kohlenstoffs, stattfand. Moissan schliesst daraus, dass die natürlichen Graphite der Klasse A in sehr hoher Temperatur aber unter mässigem Druck in einem Eisenmagma entstanden seien, welches später entfernt wurde,[3] während die Graphitite durch Einwirkung hoher Temperatur auf amorphen Kohlenstoff entstanden sein können. Die Widerstandsfähigkeit gegen Oxydationsmittel hängt nach Moissan ab von der Höhe der Temperatur, bis zu welcher der Kohlenstoff erhitzt wurde; ein leicht oxydirbarer Graphit, wie der von Ceylon, wird durch intensives Erhitzen im elektrischen Ofen sehr beständig gegen Oxydations-Mittel. Durch diese Darlegungen von Moissan wurde es schon wahrscheinlich, dass ein wesentlicher Unterschied zwischen Graphit und Graphitit nicht besteht. Weinschenk (Groth's Zeitschr. **28**, 293) hob hervor, dass (nach Beobachtungen an Material der bayrisch-böhmischen Graphit-Lagerstätten) mikroskopisch die Graphit-Individuen im Querschnitt dünntafelig und meist im Dünnschliff weitgehend aufgeblättert erscheinen; im Gegensatz dazu die makroskopisch meist dichten Graphitite in ihren Individuen compact und von glatten Rhomboëder-Flächen begrenzt, an denen die Spaltbarkeit wenig zum Ausdruck kommt. Wenn in derartiger Verschiedenheit Graphit und Graphitit zusammen in einem Gestein vorkommen, sieht man nach dem Befeuchten mit Salpetersäure beim Erhitzen einzelne kleine wurmförmige Gebilde aus der im Ganzen unveränderten Masse hervorsteigen. Daraus schliesst Weinschenk: die Aufblähungs-Reaction wird ausschliesslich dadurch hervorgerufen, dass die betreffende Graphit-Varietät im Stande ist, die oxydirende Flüssig-

[1] Beim Erhitzen gab der Graphit etwas Kohlensäure ab, die wohl von der Oxydation geringer Mengen amorphen Kohlenstoffs herrührt. Das Aufblähen wird deshalb wohl durch eine Gasentwickelung verursacht.

[2] Auch der durch einfaches Erhitzen von amorphem Kohlenstoff im elektrischen Ofen dargestellte Graphit gehört zu den sich nicht blähenden. Durch sehr hohe Temperaturen im elektrischen Ofen kann jede Art des Kohlenstoffs in Graphit umgewandelt werden.

[3] Durch lösende Agentien, denen der Graphit widerstand.

keit in grösserer oder geringerer Menge capillar auf Spaltrissen aufzusaugen, wo sie mit grosser Zähigkeit auch bei hoher Temperatur festgehalten wird; sobald aber die Flüssigkeit sich durch die Hitze zersetzt, wird unter dem Einfluss der oxydirenden Dämpfe der Graphit theilweise in Kohlensäure verwandelt, und so entsteht plötzlich innerhalb des Blättchens eine ziemliche Menge von Gasen, die rasch einen Ausweg suchen und dadurch die Aufblähung des Graphits bewirken (vergl. S. 49 Anm. 1). Auch die von LUZI (vergl. S. 48) hervorgehobene Verschiedenheit der Oxydationsproducte von Graphit und Graphitit ist nach WEINSCHENK nur eine scheinbare: die goldgelben Blättchen der Graphitsäure des eigentlichen Graphits zeigen mikroskopisch Form, Grösse und Spaltbarkeit der ursprünglichen Blättchen und sind optisch einaxig, mit negativer sehr starker Doppelbrechung, während das entsprechende Product von Graphitit (von Schwarzbach und Krumau in Böhmen, Kaisersberg in Steiermark, Turuchansk und den Alibert-Gruben in Sibirien, aus Roheisen, von „elektrischem“ Graphit u. a.) aus krystallinischen Schuppen von sehr geringen Dimensionen bestand, aber in Farbe, Licht- und Doppelbrechung mit der eigentlichen Graphitsäure übereinstimmt; auch die Unterschiede zwischen den Pyrooxyden fallen „innerhalb der Grenzen subjectiver Anschauung“. Da ferner nach einer Reihe von Analysen Graphit- und Graphititsäure gleich zusammengesetzt sind, darf gegenüber den abweichenden Analysen die geringe Beständigkeit der Graphitsäure und zweifelhafte Reinheit des Materials geltend gemacht werden. In Bezug auf das verschiedene Verhalten gegen schmelzenden Salpeter (vergl. S. 47) erinnert WEINSCHENK an das verschiedene Verhalten von Eisenfeilspähnen und compacten Stücken. Schliesslich rechtfertigen die Glühverlust-Bestimmungen (vergl. unter den Analysen) nicht die Annahme eines Unterschieds von Graphit und Graphitit. Identisch mit dem Graphit ist nach WEINSCHENK schliesslich auch SAUER's (Zeitschr. d. geol. Ges. 1885, **37**, 441) **Graphitoid** aus der Glimmerschiefer- und Phyllit-Formation des Erzgebirges (vergl. unter d) und das von SANDBERGER (N. Jahrb. 1888, **1**, 202) dazugestellte Vorkommen von Wunsiedel (vergl. unter a). Beiderlei Substanzen geben nach WEINSCHENK ein gelbes Oxydationsproduct, welches optisch und chemisch mit der Graphitsäure übereinstimmt, nur viel feinschuppiger ist. Deshalb ist Graphitoid kein amorpher Kohlenstoff, wie bisher vermuthet wurde; denn alle Formen von amorphem Kohlenstoff lösen sich unter der Einwirkung von Salpetersäure und Kaliumchlorat ohne jeden Rückstand auf, wie auch der Schungit, so dass SAUER's Vereinigung von Graphitoid und Schungit nicht statthaft erscheint.

Historisches. Ob wirklicher Graphit sich unter den im Alterthum mit dem Namen *μόλυβδος* (Blei), *μολύβδαινα* (Bleikugel), *μολυβδίς* (do.), plumbago (Bleierz) u. a. bezeichneten metallisch aussehenden und abfärbenden Substanzen befunden hat, ist ungewiss. Um 1550 wurde das Graphit-Lager von Borrowdale in Cumberland entdeckt und die

Herstellung von Bleistiften erfunden. Deren Beschreibung[1] giebt die ersten zuverlässigen Nachrichten über die Bekanntschaft mit dem Graphit; so bei CONRAD GESNER[2] (de omni rer. fossil. genere etc., Tiguri 1565), ANDREAS CAESALPINUS[3] (de metallicis, Romae 1596), FERRANTE IMPERATO[4] (dell' historia nat. libri XXVIII, Napoli 1599). Lange aber wurde noch die Substanz mit Molybdänglanz und zum Theil auch Beischweif verwechselt, unter den Namen Plumbago[5] und Molybdaena (BROMELL, Min. 1739, 58; WALLERIUS, Min. 1747, 131), bis SCHEELE (Ak. Handl. Stockh. 1779, **40**, 238; Opusc. chem. **1**, 214) zeigte, dass im „Plumbago" ein brennbarer Körper vorliege, der durch Verbrennen mit Salpeter fast ganz sich in Kohlensäure verwandle, zum Unterschied von der „Molybdaena", worin SCHEELE (Ak. Handl. Stockh. 1778, 247) eine Verbindung von Schwefel mit einer eigenthümlichen Säure von metallischer Natur erkannt hatte. WERNER (Bergm. Journ. 1789, 380; KARSTEN, Mus. Leskean. 1789, **2**, 339) wählte, um weiteren Verwirrungen vorzubeugen, den vom Gebrauche zum Schreiben (γράφω) hergenommenen Namen **Graphit.**[6] EMMERLING[7] (Min. 1796, **2**, 97) citirt als Synonyme: Reissblei, Schreibeblei, Löschblei, Töpferblei, Wasserblei, Eisenschwärze, Bleierz. HAÜY (Min. 1801, **4**, 98) braucht die Bezeichnung „carbure de fer des chimistes" in der Form „fer carburé", auf Grund der Analyse von BERTHOLET, MONGE u. VANDERMONDE (Mém. de l'Acad. des Sc. 1786, 132): C 90·9, Fe 9·1. Auch GUYTON (GILB. Ann. 1799, **2**, 396. 399. 475. 477) hielt noch den Graphit für Kohlenstoff-haltiges Eisen, resp. Eisen-haltigen Kohlenstoff. Erst KARSTEN (Arch. Bergbau u. Hüttenk. **12**, 91) zeigte, dass der Graphit das Eisen höchstens als mechanische Einmengung einschliesst und (wenn er nicht etwa Wasserstoff enthält) als reiner Kohlenstoff anzusehen ist. SEFSTRÖM (Jerncontorets-Ann. **12**, 145; POGG. Ann. 1829, **16**, 168) bestätigte durch eine Reihe von Versuchen,[8]

---

[1] Solche ältere Litteratur-Angaben bei H. WEGER (Graphit, Berlin 1872; Sammlung VIRCHOW-HOLZENDORFF).

[2] „Stylus ad scribendum factus est, plumbi cujusdam (factitii puto, quod aliquos stimmi Anglicum vocare audio) genere, in mucronem derasi, in manubrium ligneum inserti."

[3] „Puto molybdoidem esse lapidem quendam in nigro splendentem colore plumbeo, tactu adeo lubrico" etc., „non sine aliquo splendore plumbeo".

[4] Unter dem Namen grafio piombino.

[5] Französisch Plombagine (ROMÉ DE L'ISLE, Cristallogr. 1783, **2**, 500).

[6] MOHS-ZIPPE (Min. 1839, **2**, 196) unterschieden in der Graphit-„Ordnung" den (eigentlichen) **Melaugraphit** vom Wad-Graphit und Psilomelan-Graphit.

[7] Wasserblei und Reissblei auch als Synonyme von „Molibdän". Englisch black lead.

[8] Am Entscheidendsten vielleicht der, dass reinster Graphit in einem hölzernen Mörser zerrieben wurde, in dem sich nur der Graphit, nicht aber das beigemengte Eisen pulvert. Das Eisen kann dann aus dem Graphit-Pulver mit einem Magneten ausgezogen werden. So gereinigter Graphit hinterliess beim Verbrennen nur eine Spur Eisenoxyd.

dass der Graphit kein Kohleneisen ist, auch Wasserstoff sich nur auf einzelnen Schüppchen, und auch nur an gewissen Punkten entwickelte. — Die Ansichten über die Krystallform des Graphits vergl. S. 44, über Graphitit und Graphitoid S. 47 u. 50.

Vorkommen. Gesteinsbildend in schuppigen bis dichten Aggregaten, zuweilen säulenförmig zerklüftet; mit Quarz (und auch anderen Mineralien) gemengt als Graphitschiefer; als Einlagerungen in krystallinischen Schiefern, in Glimmerschiefern, sowie besonders Gneissen und den damit in Verbindung stehenden Kalklagern. Als accessorischer Gemengtheil in krystallinischen Schiefern und Kalksteinen, sowohl makroskopisch wie als fein vertheiltes Pigment. In Granit-Contactzonen (in Sachsen). In Meteoriten. — Als Hochofenproduct. Künstlich.

a) **Bayern.** Im Gneissgebirge des **Passauer** Waldes stellenweise als Vertreter des Glimmers, in denselben Streifen, Lamellen und Putzen auftretend. Solcher Graphitgneiss nimmt zuweilen in der Nähe von Lagen körnigen Kalkes im Streichen aushaltende Schichtenpartien, oder auch nur nesterartige Flötze und Linsen im normalen Gneisse ein, und erstreckt sich in zwei Hauptzügen, einem nördlichen zwischen Pötzöd und Reufling, dem Lager von **Pfaffenreuth**, und einem südlichen zwischen Kelberg und Obernzell, dem Lager von **Haar**; zwischen diesen nur einzelne zerstreute Nester, wie die von Schaibing, Rackling und Griesbach, sowie auch ausserhalb jener Lagerzüge noch einzelne Streifen, wie am Oedhäusel bei Hautzenberg und zu Hatzing bei Passau. Der Graphitgneiss zeigt überall einen auffallenden Grad von Veränderung, auch wo solche am Nachbargestein nicht wahrnehmbar ist. Das Gestein der Graphitlager ist weich, wie aufgelockert, der Feldspath grossentheils kaolinisirt, der Quarz bröckelig, die Eisen-haltigen Mineralien in Eisenmulm verwandelt; oft in grosser Menge erscheinen als secundäre Producte Opal, Chloropal, Brauneisenocker und unreine Porzellanerde. Ein Uebergang in gewöhnlichen Gneiss mit Glimmer statt Graphit findet allmählich oder auch ziemlich plötzlich statt; damit hört auch die Zersetzung und Auflockerung des Gesteins auf. Für lohnenden Abbau ist erforderlich, dass die neben Graphit vorkommenden Mineralien in eine Art Thon umgewandelt und in Sand zerfallen sind; die Passauer Graphitmasse ist daher durchweg nur ein Gemenge von schuppigem Graphit und thonigen Theilen des umschliessenden Gesteins, mit Ausnahme des mehr derben und dichten Graphits von Haar, der sich durch weiche und schmierige Beschaffenheit in einzelnen kleinen Nestern vor dem reinen Schuppengraphit[1] auszeichnet (v. Gümbel, geogn. Beschr. Bay. 1868, **2**, 246). Ausser den Graphit-führenden linsenförmigen Einlagerungen beobachtete Weinschenk (Groth's Zeitschr. **28**, 138) auf dem Pfaffenreuther Lager im Pfaffenreuther und Leitzersberger Grubenfelde, dass der Graphit gangförmig (bis 2 cm breit) das vollkommen zersetzte „Laterit"-artige Nebengestein des Lagers durchsetzt (ähnlich wie auf Ceylon, vgl. S. 61), wobei der Graphit grossblätterig wird, senkrecht zum Salbande der Kluft, während er in den Linsen parallel

[1] Dieser, auch Tachel oder Schmelztiegelerde genannt, ist das Material der berühmten Passauer Schmelztiegel, und dient auch zur Herstellung der sogen. Schwarzhafner Arbeiten, Ofen, Ofenplatten, feuerfester Ziegel und schwarzen Töpfergeschirrs; Hauptsitz der Fabrikation Obernzell, im Volksmund Hafnerszell. Der Schmiergraphit wird hauptsächlich zu Maschinenschmiere, Ofenfarbe (Pottlot), Formerei bei Eisengiessereien und schlechten Bleistiften verwendet. Die für die Tiegel-Fabrikation gereinigten Graphite werden in der Passauer Gegend als **Flinz** bezeichnet.

zur Schichtung gelagert ist. Der Graphit der Linsen und Gänge zeigt selten eine Andeutung von Krystallform, dagegen nach WEINSCHENK häufig die von SJÖGREN (vgl. S. 43) beschriebenen wulstförmigen Zwillingslamellen; Dichte 2·247. — Auch im Urkalk grössere oder geringere Massen von Graphit, so im körnigen Kalk am Steinhag und an der Erlau bei Obernzell, sowie bei Kelberg, oberhalb der Löwmühl, bei Kading, Stetting und Babing (v. GÜMBEL, Beschr. Bay. **2**, 247. 411); zahlreiche, aber kleine Krystalle in den Kalken an der Hinterwiese in den Leitzersberger Gruben (WEINSCHENK, GROTH's Z. **28**, 145. 148). Während GÜMBEL (a. a. O. 247) den Graphit „für eine ebenso primäre Bildung, wie die übrigen Bestandtheile des Gneisses" hält, weisen nach WEINSCHENK (a. a. O. 151) „alle Anzeichen darauf hin, dass die Passauer Graphitvorkommnisse ebenso wie jene von Ceylon" „den Gesteinen, in welchen sie auftreten, durch spätere Processe zugeführt werden, und dass der Kohlenstoff nicht etwa aus einem primären Bestandtheile irgend welcher Einlagerungen durch metamorphische Processe hervorging"; es „weisen die geologischen Verhältnisse im Passauer Walde wie auf Ceylon auf mächtige vulcanische Processe hin, ausgehend von einem benachbarten granitischen Magma."

Ausserhalb der Passauer Gegend: in Graphitgneiss am Hofacker zwischen Gross- und Klein-Klenau, sowie an der Peterskirche bei Tirschenreuth, auch im Phyllit bei Wiesau am Schönfelder Wege. Unbedeutend die Vorkommen: im Gneiss bei Schönau und auf dem Glaserbühl bei Tiefenbach; im Gneiss bei Unter-Frohnstetten; im Cordieritgneiss von Bodenmais, streifenweise; im Gneiss zwischen Schöneck und Langdorf südlich von Bodenmais; bei Zwiesel; bei Heinrichsgrün unfern Waldmünchen; im Quarzit auf dem Fahnenbühl bei Spielberg; im Kieselschiefer von Gösen bei Floss; in den in Quarzschiefer übergehenden Phylliten von Dobrigau bei Leonberg, Ottobad und Güttern; in Phylliten der Waldsasser Gruppe bei Wernersreuth, Allerheiligen, Kornmühl, Leonberg und Groppenheim, bei Siegritz unfern Erbendorf und nördlich in der Gegend von Schirnding bis Ebnath (GÜMBEL, Beschr. Bay. **2**, 898. 521. 621. 540. 571. 245. 559. 533. 382. 406. 618).

Im **Fichtelgebirge** in den quarzigen und kalkigen Varietäten des Phyllits am Mühlberg bei Schirnding, bei Arzberg, auf dem Schönbrunner Berg besonders am Göringsreuther Weg, am Sorger und an der städtischen Ziegelhütte bei Wunsiedel bis Holenbrunn; im Fleckenglimmerschiefer zwischen Gefrees und Weissenstadt; im Eklogit von Tännig bei Stammbach (v. GÜMBEL, Beschr. Bay. 1879, **3**, 164. 338. 350. 167. 146). Im körnigen Kalk in den Steinbrüchen zwischen **Wunsiedel** und Holenbrunn, am Citronenhäuschen bei Sinnatengrün, Stemmas und Hohenberg, lagerweise, in knolligen Aggregaten, eckigen Körnchen und tropfenähnlichen Kügelchen; im körnigen Kalk von Gefrees; im Speckstein der Gruben zwischen Göpfersgrün und Thiersheim bei Wunsiedel (v. GÜMBEL a. a. O. **3**, 172. 340; GIEBE, Min. Fichtelgeb. 1895, 5). Schon J. N. FUCHS (Gel. Anz. Akad. München 1835, 177; Journ. pr. Chem. 1836, **7**, 353) hatte den Graphit im Kalk von Wunsiedel für amorphen Kohlenstoff erklärt, SANDBERGER (N. Jahrb. 1888, **1**, 202) die nierenförmigen dunkelbleigrauen Aggregate (mit schaliger Zusammensetzung, aber ohne Spur von Blätterdurchgängen) und matten pulverigen Ueberzüge für Graphitoid, LUZI für amorphen Graphitit (S. 48 Anm. 4); WEINSCHENK's Ansicht S. 50; Härte 3, Dichte 2·207 (SANDBERGER) — 2·14 (FUCHS); zuweilen nach SANDBERGER von einer schmalen deutlich blättrigen Hülle von bleigrauem, weicherem Graphit umgeben; SILLEM (N. Jahrb. 1848, 396) erwähnt auch ziemlich grosse, scharfe sechsseitige Tafeln von Wunsiedel.

Am **Fussberge** und an der Grubenhöhe bei Schweinheim, bei Grünmorsbach, Keilberg und Laufach, sowie bei Alzenau und Michelbach in der Umgegend von Aschaffenburg in den Gneissen schuppige Massen mit schwarzem Glimmer (SANDBERGER, Min. Unterfr. 1892, 3).

b) **Baden.** Hexagonale Blättchen im Gneiss des Schwarzwaldes am Wege von Döttelbach nach dem Breitenberg; am Röllwasen bei Petersthal, im Mittelbach- und Schwarzenbachthal bei Gengenbach. In zolldicken unreinen Zwischenschichten im Gneiss zwischen Maisach und Antogast. Im Gneiss des Bellenwaldes bei Offenburg als Ersatz des Glimmers (G. Leonhard, Min. Bad. 1876, 7).

Vogesen (auch französische Fundorte). Nach Delesse (Ann. mines 1851, **20**, 143) im körnigen Kalk von Chippal bei Croix-aux-mines, von Lavelline und von St. Philippe. Im Gneiss von Markirch (Groth, Min.-Samml. 1878, 8).

Hessen. Im körnigen Kalk der Bangertshöhe bei Auerbach. Derb im Quarzgang von Borstein bei Reichenbach. Reichlich in dünnschieferigem Gneiss-artigem Gestein von Brandau. Im Graphit-Quarzschiefer von Gadernheim; im Quarzschiefer von Kirschhausen und Mittershausen. Im Gneiss (?) von Landenau und Winterkasten; im Gneiss und Kaolin von Seidenbach, Schlierbach und Neuthal (Greim, Min. Hess. 1895, 1).

c) **Nassau.** In der Gemarkung Wirges bei Montabaur ein an Graphit reicher Thon (Casselmann, Ver. Naturk. Nassau 1860, **14**, 432).

Westfalen. Im mitteldevonischen Kalk von Wildewiese im oberen Röhrthal derbe Partien und Umhüllungs-Pseudomorphosen über Kalkspath-Krystallen (G. vom Rath, N. Jahrb. 1874, 522).

Harz. Kleine Blättchen im Porphyr aus der Geraden Lutter; in „Graphitschiefer" im „grauen Porphyr" am rechten Abhang des Mühlenthals bei Elbingerode; im grauen Porphyr von Trautenstein; im Porphyrit von Tostborn bei Ilfeld (Streng, N. Jahrb. 1860, 142. 263. 264. 276; 1875, 796; Luedecke, Min. Harz, 1896, 9). Im Gabbro oberhalb Harzburg in Schuppen oder bis mehrere Centimeter grossen dichten Massen (Fromme, Ver. Naturw. Braunschw. 1896, **10**, 120; Luedecke, Harz, 532).

d) **Sachsen.** Nach Frenzel (Min. Lex. 1874, 142) im Granit: am rechten Elbufer zwischen Dresden und Weisser Hirsch, an der Mordgrundbrücke; derbe bis faustgrosse Massen bei Radeberg, Pulsnitz und Ohorn; zu Neusalza, Neustadt und Altstadt bei Stolpen, in der Bautzener Gegend, an der Eisenbahnbrücke bei Löbau. Blättchen in Quarz von Neudörfel bei Schneeberg. Im Glimmerschiefer: zwischen Elterlein und Schwarzbach, an der Burkhardsleite bei Rittersgrün, in bis 8 cm mächtigen Lagen zu Lössnitz bei Schneeberg; in einer Schlucht zwischen Oberrabenstein und Grüna; am Abhange des Greifensteins bei Geyer, in der Richtung nach Jahnsbach. Im Thonschiefer unterhalb Olbersdorf bei Chemnitz. In Kalkstein: zu Nenntmannsdorf bei Pirna, Oberscheibe, Zitschewig, Hoflössnitz und Planitz. — Reichlich im Chiastolithschiefer, welcher Einlagerungen in der stark umgewandelten obersilurischen Grauwacke von Burkhardswalde bildet und in dem als ächtes Contactgestein (aus unmittelbarer Granit-Nähe) im Röhrsdorfer Thale bei Kreischa anstehenden Graphitquarzit; beide Gesteine aus Kieselschiefern hervorgegangen, durch Contactmetamorphose, welche die Umwandelung der kohligen Substanzen in Graphit bewirkte (Beck u. Luzi, N. Jahrb. 1891, **2**, 28; Ber. chem. Ges. Berl. 1891, **24**, 1889); ebenso in anderen Gesteinen desselben Gebietes, wie in den Knotenglimmerschiefern und Hornfelsen des Müglitzthales.

In der Glimmerschiefer- und Phyllit-Formation des Erzgebirges, speciell der Gegend von **Wiesenthal** und Schellenberg in schieferigen Gneissen, Glimmerschiefer und Quarzitschiefer, fein vertheilt im Gesteinsgemenge und russartig lockere Ueberzüge auf Schichtflächen; von Sauer (Sect. Wiesenthal, 1884, 11; Zeitschr. d. geol. Ges. 1885, **37**, 441) als amorpher Kohlenstoff angesehen, Graphitoid genannt[1]

[1] Unter Protest von A. v. Inostranzeff (N. Jahrb. 1886, **1**, 92), mit Hervorhebung des Prioritäts-Rechtes und auch des Umstandes, dass der Name Graphitoid die Substanz in zu nahe Beziehung mit dem krystallinen Graphit bringe.



und mit INOSTRANZEFF's (N. Jahrb. 1880, **1**, 97) Schungit vereinigt. SAUER fand: Asche 73·85, C 24·86, H_2O 1·01, H 0·06, Summe 99·78, für die wasserfreie Substanz auf 100%: C 99·76, H 0·24. LUZI (Berg- und Hüttenm. Ztg. 1893, **52**, 11) erklärte mit Rücksicht auf SAUER's Analysen und seine eigene Untersuchung eines Originalstücks von Klein-Olbersdorf (Sect. Schellenberg), dass das Graphitoid überhaupt kein reiner Kohlenstoff, sondern eine sehr Kohlenstoff-reiche Kohle sei, indem der Verlust bei SAUER's Analyse 0·22% O entspreche; LUZI fand (nach Abrechnung von 2·48% Asche) C 98·82, H 0·30, Summe 99·12, Differenz 0·88 O; keinen Stickstoff. Nach WEINSCHENK (vgl. S. 50) ist Graphitoid nichts anderes als Graphit.

e) **Schlesien.**[1] Im Graphitschiefer von Leisersdorf hei Goldberg. Im Gneiss von Steinkunzendorf bei Schweidnitz 2—4 cm mächtige Einlagerungen. Blätterige bis dichte Aggregate im Gneiss von Neugericht und Bärsdorf bei Waldenburg. Ein Lager im Gneiss der Langenbrachen bei **Tannhausen,** dicht bis grossblätterig, zuweilen Turmaline umschliessend. Im Glimmerschiefer von Silbitz und Petrikau bei **Nimptsch,** sehr schieferig und von dünnen Quarz-Lamellen durchzogen, alte Grube Kriegsglück. Im körnigen Kalk von Geppersdorf bei Strehlen feine stahlgraue Schüppchen, stellenweise zu Kalkgraphitschiefer angereichert. Dünne Lagen im körnigen Kalk von Prieborn bei Strehlen. Feinschieferig im Gneiss an der Grenze des Kalklagers von Reumen bei Strehlen. In **Sackerau** bei Münsterberg in über dem Gneisse lagernden Lettenschichten ein 2—4 m mächtiges Lager, sowie einzelne Nester und Lagen, gemengt mit Kaolin und Brauneisenerz; der Graphit erdig oder feinkörnig bis blätterig; alte Grube Glückauf. Im Glimmerschiefer von Biebersdorf bei **Reinerz** krummblätterige Aggregate; alte Grube Emiliens Freude. Im Glimmerschiefer von Pischkowitz und Böhmisch Winkel bei Glatz, besonders in Quarzlagen. Im körnigen Kalk des Lerchenberges bei Leuthen bei Landeck Einlagerungen von thonigem Graphit; auch im Glimmerschiefer, der bisweilen in Graphitschiefer übergeht. Im Gneiss von Konradswalde, Seitenberg und Rosenthal bei Habelschwerdt. Im Glimmerschiefer des Schlackenthales bei Reichenstein. Kleine Blättchen im körnigen Kalk von Gross-Kunzendorf bei Neisse.

f) **Böhmen.**[2] An der preuss.-schles. Grenze im Glimmerschiefer bei Schirlingsgraben, Geyersgraben, beim Forsthause von Kronstadt u. a. quarzige Graphitschiefer. Bei **Pouikla** und Přiwlak Bergbau auf Graphitschiefer, die im Liegenden eines dolomitischen Kalksteins im Phyllit lagern; Graphit-führende Schichten auch bei Glasendorf u. a. in der Nähe der körnigen Kalke. Unreine Graphitschiefer bei Ruppersdorf, Schwarzenthal u. a. im Riesengebirge. Bei Bořitz u. a. in der Umgebung von Taus bei Pilsen. Die südlich von **Swojanow** im Phyllit auftretenden Kalksteinzüge von Graphitschiefern begleitet, die sich aus dem Phyllit entwickeln; an der Grenze gegen den Kalk abbauwürdige reine Massen (LIPOLD, Jahrb. geol. Reichsanst. 1863, **13**, 261). Im Bergbau bei Altenberg (Iglauer böhmische Dörfer) kleine Krystalle in körnigem Kalk. Bei Schwarzbach, Mugrau und **Krumau** Lager im Gneisse, Abbau (Flössberg und Johanni-Grube); auch bei Stuben, Tattern, Eggetschlag, Rindles u. a.

Mähren.[3] Bei Pistau u. a. bei Iglau im Gneiss schwache Graphit-Lagen. Bei Kunstadt Flötze im kalkigen Glimmerschiefer. Bedeutendere Lager im Gneiss und Glimmerschiefer am Spieglitzer Schneeberg, am Ursprung des Tes-Baches, bei Schlägelsdorf, bei Altstadt, bei Gross- und Klein-Würben. Bei Geppersdorf und Merzdorf im körnigen Kalk. Am Höllenberg bei Hannsdorf im Gneiss. Bei Schön-

---

[1] Nach der Zusammenstellung bei TRAUBE (Min. Schles. 1888, 110).

[2] Die österreichisch-ungarischen Vorkommen, soweit nicht andere Quellen angegeben, nach v. ZEPHAROVICH (Min. Lex. 1859, **1**, 181. 504; 1873, **2**, 140; 1893, **3**, 116).

[3] Aeltere Zusammenstellung von GLOCKER (de graph. morav., Vratislaviae 1840).

berg im Glimmerschiefer. Bei Schweine im Gneiss und Thonschiefer. Bei Petrow zwischen Kalkstein und Glimmerschiefer (Glocker, Journ. pr. Chem. 1835, 6, 330). Bei Sulikow und Austow im Glimmerschiefer. Bei Gross-Tressey, Jaworek und Ingrowitz, Křtinka und Wesela, Lissitsch, Teltsch, Wieska, Gross-Bitesch, Jakobau, Hafnerluden, Pomic und in der Umgegend von Vöttau als Lager im Gneiss, auch in sechsseitigen Schüppchen dem begleitenden Kalkstein eingesprengt. Im Glimmerschiefer bei Frain, Ednitz, Neuhäusel, Nispitz und Ober-Danowitz. Bei Platsch, Fratting und Pernstein. Im Rothliegenden bei Bitischka und Mislitz. Zu Přibislawitz im Gemenge mit Manganit und feinen Eisen-Theilchen („Siderographit"). Graphitschiefer zwischen Lösch und der Parzizek-Mühle, sowie am linken Ufer des Baches bei Brünn.

Oesterr.-Schlesien. In Lagern zu Friedberg, Weisswasser und Bieberteich; stellenweise dichter Graphit unter dem Rasen, einen dickschieferigen Eisen-schüssigen Quarz durchziehend. Am Blaustein-Berg bei Freiwaldau im Glimmerschiefer. Mehr oder weniger reichlich im körnigen Kalk von Setzdorf, Niesnerberg, Lindewiese, Saubsdorf, Gross-Kunzendorf u. a.

g) **Ungarn.** Bei Szászka auf Lam (Wiesner Schurf) zartschuppige schieferige Massen mit fein beigemengtem Glimmer, Feldspath und Quarz.

Siebenbürgen. Bei Offenbánya im Glimmerschiefer des Gottes-Segen-Stollens. Im Gneiss und Glimmerschiefer am Götzenberg zwischen Michelsberg und Zood, sowie im Bette des Zood-Flusses hinter Ruszaduluj am Presbe-Berge angeblich in körnigem Kalk. Unreine Graphit-Schiefer bei Also-Szolcsva, Csík-Czomortány, im Hideg-Szamos-Thal, Kapus-Thal, bei Vidály im Aranyos-Thal, in den Kisbányer Alpen, im Meszes-Gebirge. Komána-Thal im Persányer-Gebirge; am Reinsten am Beginn der Szurduk-Enge des vereinigten Schyl nahe **Petroseny;** reine Schichten wechsellagernd mit Kalk und Glimmerschiefer bei **Alt-Rodna** im Lafar-Thale (Tiegel-Fabrikation). Vorkommen ferner zu Györgyó-Sz.-Miklós, Tekeröpatak, Toroczkó-Sz.-György.

h) **Oesterreich.** Verbreitet in den krystallinischen Schiefern, meist im Gneiss, gewöhnlich in der Nähe von Kalklagern. Bergbaue bei Geras, Doppach und Marein, **Brunn** am Walde (besonders im Karoli-Schacht brauchbarer erdiger Graphit), Geiereck und Amstall, Fürholz bei Loiha. Ferner Vorkommen bei Nonndorf, Krumau, Neubau; bei Schönbühel und Hengstberg. In körnigschieferiger Grauwacke bei Klamm bei Schottwien ein Lager reinen Graphitschiefers. Auf dem Gsohl in der Prein Lager in den tiefsten Carbon-Schichten des Semmering-Gebietes. Zu Mühldorf[1] bei Spitz a. d. Donau zwischen Gneiss und Kalkstein ein am Trenning-Berge zu Tage ausgehendes Lager von mürbem Graphitschiefer mit Nestern von Weich-Graphit. Nach Commenda (Min. Oberöst. 1886, 15) verstürzte Baue bei Engelhartszell und Krempelstein; im Mühlthal bei Aigen; bei Klaffer wurde unreiner Graphit erschürft, der durch die Funde von Hanging bei Kollerschlag wohl mit dem Lager von Pfaffenreuth in Bayern in Beziehung zu setzen wäre.

Steiermark.[2] Zwischen Rottenmann und St. Michael in krystallinischen Schiefern der unteren Carbon-Formation Züge von Graphitschiefern mit Graphit-[3] Einlagerungen; solche sind durch Bergbaue, Schürfungen oder Ausbisse nachgewiesen zu Einöd, Singsdorf, Bärndorf, St. Lorenzen (Calvarienberg u. a.), Trieben,

---

[1] In diesem Vorkommen fand Wichmann (Verh. geol. Reichsanst. 1884, 151) spindelförmige röthliche oder bläuliche Korund-Krystalle.

[2] Ausser nach v. Zepharovich (S. 55 Anm. 2) besonders Hatle (Min. Stei. 1885, 1).

[3] Die von John (Verh. geol. Reichsanst. 1892, 411) untersuchten steierischen Vorkommen waren eigentlicher Graphit, nicht Graphitoid.

Gaishorn (Flitzengraben), Wald, Kallwang, Mautern, Leims bei Kammern, Kaisersberg.[1] Im Simon-Grubenfeld südwestlich von Lorenzen beobachtete Paul (Verh. geol. Reichsanst. 1872, 169) sieben über einander folgende bis über 2 m mächtige Graphit-Flötze. Am Hochadlersberg mehrere Graphit-Lager, ein ausgedehntes am Nordabhange. Ein Graphit-Werk südlich von Trieben im Sunk (Hohentauern); Baue bei Wald und Mautern. Im Pressnitzthale Graphitbau schon 1770 (A. Miller, steierm. Bergb. 1859); hier Graphitschiefer-Züge weiter bis Mautern aufgeschürft. Von St. Michael in nordöstlicher Richtung bis nach Bruck a. d. Mur, Graphitschiefer anstehend zwischen Diemlach und Pischk; damit wahrscheinlich in Verbindung das Vorkommen im Feistritzwalde bei Rettenegg. — Bei Neuberg im Lichtenbachgraben mit Eisenkies und Kupferkies verunreinigt im Uebergangsthonschiefer; Bergbau im Kohlbachgraben bei Kapellen. — Am Dürrsteinkogel in der Klein-Veitsch ein ziemlich reines Vorkommen. — Nordwestlich vom Schloss Reitenau bei Grafendorf ein stark mit Graphit imprägnirter Gneiss oder Glimmerschiefer; im Naintschgraben bei Anger unreine Graphitlagen im Glimmerschiefer. — Südwestlich von Fresing bei Leibnitz ein Lager in grünlichgrauen (devonischen?) Schiefern. — Bei Wriessnig nordöstlich von Remschnigg in Glimmerschiefer, abgebaut. — Schüppchen im Urkalk von Rötschach östlich von Weitenstein. — Fernere Fundorte (von Graphitschiefer): oberes Ennsthal; bei Murau und St. Lambrecht; Rötzgraben, Drittes Dorf (Mohap) und Freienstein bei Trofaiach; Graschnitz im Mürzthal; Glosche bei Gonobitz. Graphitgneiss bei Wurmath im Drauthal (Hatle, Groth's Zeitschr. **24**, 627). Westlich von Gaisen (Gasen) beim Pöllerbauer ein 3 m mächtiges Lager im Glimmerschiefer (Becke-Zeph. Lex. 1893, **3**, 116).

Krain. In den Gailthaler Schiefern von Littai; als Anflug im Bergwerke Idria (Voss, Min. Krain 1895, 9).

Kärnten. Zu Klamberg bei Obernsee auf einem Lagerzuge im Granaten-Glimmerschiefer; auch bei Prävali und Zweikirchen. Bei Ebriach unweit vom Bauer Zimpasser. Nach Brunlechner (Min. Kärnt. 1884, 48) am Kopinberg bei Thörl.

i) **Salzburg.** Nach Fugger (Min. Salzb. 1878, 1) in der Rauris im Ritterkar mit Rutil auf Chloritschiefer, selten. Im Flachauer Thal im Thonschiefer. Im grauschwarzen Grauwackenschiefer zu Leogang und Larzenbach im Fritzthale, sowie in den graphitischen Thonglimmerschiefern der Centralkette; auf dem Ankogl im obersten Anlaufthal und im Kötschachthale in Gastein im Gneiss und Glimmerschiefer den Glimmer vertretend; im Bergbau Hinteralpe im Lungau graphitischer Thonschiefer. In den Radstädter Tauern graphitische Schiefer beim Moser auf dem Fanningberge, nördlich von Mauterndorf und auf dem Weisseck im Zederhausthale, hier im Uebergang in „graphitischen Kalk", der von Lend bis Ronach im oberen Salzachthal und im Krimmler Achenthal sporadisch auftritt (Stur, Verh. geol. Reichsanst. 1854, **5**, 834). Weinschenk gab (Groth's Zeitschr. **26**, 351. 386) an, dass sich in diesem Gebiet nicht eigentlicher Graphit, sondern Graphitoid sehr verbreitet finde, besonders in den schwarzen contactmetamorphischen Schiefern, die sich auf der Südseite des Centralgranites von der Schwarzen Wand über dem Schlatenkees bis ins oberste Krimmler Achenthal verfolgen lassen; ebenso im unteren Krimmler Achenthal; später Berichtigung[2] von Weinschenk (Groth's Zeitschr. **28**, 303). Weinschenk constatirte (ebenda **26**, 386) Graphit auch in Granit aus dem oberen Gasteinthal und in Schiefern im Stubachthal.

---

[1] Die Flötze bei Dietmannsdorf bestehen nach v. Mertens (Verh. geol. Reichsanst. 1872, 185) aus Anthracit.

[2] Nur wegen Verwendung von zu schwacher Salpetersäure war aus diesen Graphiten keine Graphitsäure erhalten worden; vgl. S. 50.

Tirol. In der Gegend von Schwaz im Thonschiefer und in dem ihm angelagerten Kalkstein. In den Amraser und Wiltauer Steinbrüchen, sowie um Kitzbühel als Ueberzug auf Thonschiefer. In Pfitsch am Rothenbachel mit und in Rhäticit. Im Ultenthal in der Gegend der Seefelder Alpe schuppige Partien in Glimmerschiefer.

k) **Schweiz.** Bei Amstäg im Gneiss des Tunnels auf Rutschflächen (Lusser bei Wiser, N. Jahrb. 1839, 407; Walther, Zeitschr. d. geol. Ges. 1889, **41**, 364). Am Huffiner im Wallis Graphit-Glimmerschiefer (Zirkel, Petrogr. 1894, **3**, 279).

Italien. In körnigen bis dichten, in Glimmer- und Hornblendeschiefer eingelagerten Kalken von Valpellina in den Penninischen Alpen bis 2 mm grosse Blättchen, nicht selten zu Fasern verbunden (G. vom Rath, Pogg. Ann. 1871, **144**, 387). Bei Chiesa im Val Malenco (v. Zepharovich, Lex. 1859, **1**, 182). In Toscana untergeordnete Vorkommen nach d'Achiardi (Min. Tosc. 1872, **1**, 23. 265). In Calabrien im Gneiss mehrorts, besonders zu Riga di Olivadi westlich von Squillace. Nach G. Leonhard (topogr. Min. 1843, 257) auch am Berge Cogni d'Orgial in Piemont, in feinkörnigem Kalk vom Vesuv, sowie am M. Rosso auf Sicilien; nach Demselben in

l) **Portugal** bei Pinheiro ein mächtiges Lager in Syenit bildend.

Spanien. Nach Orio (Min. 1882, 450) bei Pujerra, Marbella und Benahavis in Málaga, sowie an verschiedenen Fundpunkten der Provinzen Granada, Toledo und Oviedo. Nach Zirkel (Petrogr. 1894, **3**, 279) in der Schlucht zwischen dem Hospiz Plan im Gistain-Thal und dem Port de la Pez als fast quarzfreier Glimmerschiefer ein inniges Gemenge von Glimmer und Graphit.

Frankreich. Nach Leonhard (top. Min. 1843, 255) in den **Pyrenäen** in der Gegend von Mendioude, besonders nordwestlich von Lekhurrum und südlich von Ursovia, in Granit; am Pass (Port) de la Quore de Betmale bei Tal d'Alos, im Thal von Suc bei Taujal d'Escourgat, am Pic de la Tronque, in Granit; vorzüglich rein und schön im Gebirge von Barbarisia in grossen Nieren und Lagern in grobkörnigem Granit; in der Gegend von Barèges, beim Pic d'Ise, Pic d'Ereslids in Diorit. Im Dép. Allier bei Echassières im Glimmerschiefer (Baudin, N. Jahrb. 1839, 440). Nach Des Cloizeaux (Min. 1874, 24. 25) am Col du Chardonnet bei Briançon und am Mont Fouilly im Chamouni. Nach Leonhard im Dép. du Finistère zu Pluffier bei Morleix, sowie in

m) **Irland** bei Kilkenny.

England. Nach Greg und Lettsom (Min. Brit. 1858, 2) in Cornwall bei Tuckingmill, Camborne, und zu Kergiliack bei Penryn in Elvan-Brüchen; nach Collins (Min. Cornw. 1876, 53) auch zu Grampound und Boscastle. Nach Greg und Lettsom auf der Insel Man, sowie zu Bannerdale bei Keswick; Hauptvorkommen aber zu **Borrowdale** bei Lomever in Cumberland; hier wurde am Anfang dieses Jahrhunderts eine Masse von etwa 70000 Pfund gefunden; Vorkommen nach Postlethwaite (Qu. Journ. Geol. Soc. 1890, **46**, 124; Groth's Zeitschr. **20**, 517) in Gängen und Nestern in Diabas und Diorit, welche vulcanische Gesteine durchsetzen; nach Zirkel (Petrogr. 1894, **3**, 415) auf Gängen, welche aus Kalkspath, Braunspath und Quarz bestehend in Feldspathporphyr aufsetzen; vgl. S. 48 Anm. 1.

Schottland. Nach Greg und Lettsom in Ayrshire auf der Craigman-Kohlengrube bei New Cumnock derb und stängelig; in Aberdeenshire an der Vereinigung des Devernon mit dem Bogie, nicht weit von Huntley; in Inverness zu Strathferrar bei Beauly mit Granaten in Gneiss, auf der Shetland-Insel Fetlar; auf der Hebriden-Insel Mull auf der Nordwestseite des Loch Seriden (A. Rose, Rep. Brit. Assoc. 1851, 102; N. Jahrb. 1852, 853). Nach Harkness (ebenda 1852, **22**, 50) auch in Quarz im Syenit von Almorness in Kirkcudbrightshire.

n) **Norwegen.** Bei Fredriksvärn im blauschillernden Feldspath (LEONHARD, top. Min. 1843, 256). Im Gneiss der Magnetit-Lagerstätte von Arendal; hier auch Krystalle mit Pyramidenflächen (SILLEM, N. Jahrb. 1848, 396). Zu Snehaetta Graphit-Glimmerschiefer (ZIRKEL, Petrogr. 1894, 3, 279).

Schweden. Nach ERDMANN (Min. 1853, 176) Lager in Vestmanland in Norbergs Kirchspiel zu Gillermarksberget und Löfsvedet, sowie an etlichen Punkten in Vesterbotten; eingesprengt im Kalk und Gneiss von Tunaberg, in Gneiss oder Granit zu Södertörn, in der Gegend von Stockholm, bei Vermdön u. a.

o) **Finland.** Im Kalk von **Pargas**, besonders in den Brüchen von Ersby, Storgård und Åhlön, blätterige, strahlige und stängelige Massen, sowie einzelne sechsseitige Krystalle; NORDENSKIÖLD's Bestimmungen[1] vgl. S. 44, SJÖGREN's S. 44 Anm. 1; nach NORDENSKIÖLD 98·2% C enthaltend. Nach WIIK (Mineralsaml. Helsingf. 1887, 8) an den Salmen-Klippen in den Porkala-Scheeren bei Kyrkslätt derb, etwas schieferig, mit weissem Feldspath, Quarz und Glimmer; bei Kalvola in Thonschiefer; zu Talvisaari in Sääminge dicht, theils etwas faserig, theils mit beigemengtem hellgrünem Pyroxen und Kalkspath, theils auch im Contact mit Granit; bei Mustasaari derb und dicht, theilweise überzogen mit einem gelben Verwitterungsproduct. KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 4, 167) nennt mit NORDENSKIÖLD (Finl. Min. 1855, 1) als Fundorte blätterigen Graphits Kikala, Mäntsälä, Sibbo, körnigen und derben Graphits Suistamo, Imbilax, St. Michel, Mäntyharju, Pitkäranta, Serdobol. Nach KULIBIN und PUSIREWSKI (Russ. min. Ges. Petersb. 1863, 176) ist Graphit verbreitet in der Gegend des nördlichen Ufers des Ladoga-Sees, besonders in der Nähe von Kiimi Mäggi.

Russland. Im Gouv. Olonetz im Bezirk Pudosch, 4 km vom Onega-See, schieferige Partien; im Gouv. Podolsk bei Baltschaki schieferige Partien im Granit (KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl. 4, 167). In Volhynien Graphitgneiss bei Mecherzynce im Bezirk Zytomierc (KREUTZ, Anz. Akad. Krakau, Jan. 1890, 22).

Im **Ilmengebirge** bei Miask an den Ufern des Sees Jelantschik einzelne abgerundete Stücke, von den Wellen des Sees ausgeworfen, von sehr guter Qualität, dicht, sehr weich, eisenschwarz; ferner im Granit an der Tscheremschanka bei Miask[2] in einzelnen Blättchen und zusammengehäuften Partien[3]; schieferige Massen im Glimmerschiefer des Seredni Myss, 2 km nordöstlich von Slatoúst, zwischen den Flüssen Ai und Wtoraja Kamenka; einzelne Partien im Gneiss am Ursprung des Isranda (G. ROSE, Reise 1842, 2, 458; KOKSCHAROW, Min. Russl. 4, 157).

In **Sibirien** an der Grenze der grossen Kirgisensteppe bei der Stadt Ajaguss ein Lager in Thonschiefer (HERMANN, N. Jahrb. 1859, 815; KOKSCHAROW, Min. Russl. 4, 165). — Im Gouvernement **Jenisseisk** an den Flüssen Kureika und Nischnaja Tunguska, 600 km von Tuchuransk, wohl ziemlich dicke Lager und Nester im Granit bildend; das 1859 entdeckte Vorkommen (auf der SIDOROW'schen Grube) sehr reichlich und von grosser Reinheit, KOKSCHAROW fand 94·8% C; die schieferigen, an der Oberfläche metallglänzenden Massen mit ganz feinem erdigem mattem Bruch gleichen blätteriger, in Graphit verwandelter Steinkohle[4] (G. ROSE,

---

[1] Auch SILLEM (N. Jahrb. 1848, 396) erwähnt von Ersby Krystalle mit Pyramiden-Flächen. — Ueber Storgård vgl. S. 48 Anm. 4.

[2] Bericht über die Graphit-Brüche in ERMAN's Archiv 1844, 4, 106.

[3] Kleine aus radialen Blättchen zusammengesetzte Kugeln von G. ROSE (Monatsber. Ak. Berl. 1872, 583; KOKSCHAROW, Min. Russl. 6, 254) als Pseudomorphosen angesehen, nach einem nicht bestimmten Mineral.

[4] Auf dieses Vorkommen bezieht sich wahrscheinlich auch BREITHAUPT's (Berg- und Hüttenm.-Ztg. 1861, 20, 195) Beschreibung von neuem sibirischem Graphit, der die Entstehung aus Holzfaser oder Blätterkohle erkennen lasse. SZOMBATHY (Verh.

Ztschr. d. geol. Ges. 1864, **16**, 602; Kokscharow, Min. Russl. **4**, 165; Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1860, **19**, 498). — Im Gebiet von Nertschinsk am Flusse Ingoda beim Dorfe Kaidanowa (Koksch. Russl. **4**, 167). — Im Gouvernement **Irkutsk** im Batugolskoi-Golez zwischen den Flüssen Besimiannaia und Batugol im Tunkinsker Gebirge (einem Seitenzweig des Ssaiansker Zuges) gegen 400 km westlich von Irkutsk die Graphit-Grube Mariinskoi. Nach Uschakow (1862) und Kokscharow (Russ. min. Ges. 1852, 333; Akad. Petersb. **7**, 112; Journ. pr. Chem. 1863, 791; Min. Russl. **4**, 158) wurden hier schon 1838 die ersten Stücke gefunden, aber erst 1847 von Tscherepanow nach Petersburg gebracht; dieser erhielt von der Regierung das Recht der Ausbeute und verkaufte es für 300 Rubel an Alibert; doch auch Alibert suchte jahrelang vergeblich, eine Compagnie zur Ausbeutung des Graphits zu Stande zu bringen; von grösserer Bedeutung wurde erst die Grube, als Alibert 1856 mit dem Bleistift-Fabrikanten Faber in Verbindung trat. Nach Uschakow ist das Vorkommen in Diorit, nach Kutorga (Russ. min. Ges. 1857—58, 158) bildet jedoch der Graphit Perlschnur-förmige Adern in einer Gneissformation; nach Kokscharow begleitet von Zirkon, Magnetit, Cancrinit, Apatit und Pyrit, nach Auerbach (Bull. soc. nat. Moscou 1856, **29**, 155) auch von Magnetkies, Eisenspath, blauem Sodalith, Fluorit und Pyroxen, vielleicht auch Wollastonit und Zinnerz. Nach Auerbach und Kokscharow kommt der Graphit dort in folgenden Varietäten vor: 1) gewöhnlich dicht mit feinkörnigem Bruch, eisenschwarz; 2) faserig wie in Graphit verwandelte Holzstücke; 3) mehr oder weniger dickstängelig, oft in radialer Anordnung, die Stängel mit glänzenden Abdrucksflächen aus der Masse des dichten Graphits ablösbar, im Bruch feinkörnig bis dicht, wahrscheinlich Pseudomorphosen nach einem unbekannten Mineral; 4) nierenförmige, oberflächlich glänzende Stücke, im Inneren radialblätterig; 5) Gruppen von undeutlich tafeligen Krystallen. Von den analysirten Proben ergab den höchsten Kohlenstoff-Gehalt[1] ein 1847 analysirtes Stück von holzartiger Textur, C 94·77 und Asche 5·22 (Jewreinow, Russ. Berg-Journ. 1849, **1**, 369); Laskowsky fand (Bull. soc. nat. Moscou 1856, **29**, 155) in krystallisirtem Graphit 91·02%, in faserigem nur 83·76% C; bei einem faserigen Stück hatte die Asche (14·84%) die faserige Form beibehalten, war weiss mit rothen Flecken und bestand wesentlich aus SiO_2 mit etwas Fe_2O_3 und Al_2O_3.

In **Turkestan** bei Kipakul, 18 km südwestlich von Samarkand gang- und lagerförmig in krystallinischem Kalk; 5 km westlich in Sazagan in Kalksteinen und Graniten, hauptsächlich aber in graphitischem Thon (Obrutschew, Russ. min. Ges. 1889, **25**, 59).

p) **Indien.** Der **Tremenheerit** (Piddington bei Dana, Min. 1854, 30; 1868, 25; 1892, 8; Mallet, Min. India 1887, 11), durch Capt. Tremenheere von Tenasserim her eingesandt, ist nach Dana nur ein unreiner Graphit, oder steht zwischen Kohle und Graphit. Schuppig, tiefschwarz, lebhaft metallisch glänzend; sehr schwer verbrennbar. Piddington fand C 85·70, (H_2O+S) 4·00, Fe_2O_3 2·50, erdige Verunreinigung (besonders SiO_2) 7·50, Verlust 0·30, Summe 100; das Eisen als Schwefeleisen vorhanden.

Ceylon. Nach A. M. Fergusson[2] (On Plumbago, Roy. Asiat. Soc., Ceylon Branch, 1887) soll schon der letzte König von Kändy Graphit exportirt, und der holländische Gouverneur Ryklof van Goens 1675 von Graphit-Adern in den Hügeln des Flachlandes berichtet haben; das Vorkommen weiter von Robert Knox 1681 und dem

geol. Reichsanst. 1877, 71) glaubte an Hausenblasen-Abdrücken sibirischen Graphits deutliche Zellenstructur beobachtet zu haben.

[1] Collins (Chem. News 1888, **57**, 36; Groth's Zeitschr. **17**, 423) gab als Mittel von vier Analysen des Graphits aus den „Bagontal-Bergen“ 38·91% C.

[2] Zusammenstellung bei Walther (Zeitschr. d. geol. Ges. 1889, **41**, 359).

Skandinavier THUNBERG 1777 erwähnt. Nach PRINSEP[1] (Ed. N. Phil. Journ. 1832, **26**, 346; N. Jahrb. 1833, 552) häufig in Wallnuss- bis mehrere Zoll grossen Stücken eingebettet im Gneiss.[2] Nach A. M. FERGUSSON streichen die Graphit-Adern in der Westprovinz Süd-Nord, im Kurungala-District Ost-West. In letzterem liegt die wichtigste (DE MEL'sche) Grube am Fusse des Polgola-Hügels mit einem 450 Fuss tiefen Schacht; in der Nähe eine Mine (von W. A. FERNANDO) von 330 Fuss Tiefe. Die wichtigsten anderen Gruben im Kaltura-District. SANDBERGER (N. Jahrb. 1887, **2**, 12) nennt[3] als Fundpunkte besonders mächtiger. Lager des Graphits (der dem Gneiss häufig in Blättchen eingewachsen ist): Kurunegala, Kegalla, Avisanella bei Colombo, Nambapana bei Ratnapura (Saffragam[4]), Kalutara und am Adams-Peak in der westlichen, sowie Matara und Hambantota in der südlichen Provinz. WALTHER (Zeitschr. d. geol. Ges. 1889, **41**, 360) besuchte eine Grube am östlichen Ufer des Kaluganga zwischen Ratnapura und Kaltura: der graue „Domgneiss" war in (mit dem Messer schneidbaren) „Laterit" verwittert, d. h. eine blassrothe Kaolinmasse mit vielen rothen Flecken und einzelnen zu Quarzgrus zerfallenden härteren Schichten; darin ein System verästelter Gänge schwarzen Graphits, die Hauptader 12—22 cm mächtig; der Graphit stängelig,[5] die Stängel senkrecht auf den Salbändern und an manchen Stellen geknickt durch nachträgliche Verschiebungen längs der Klüfte; ausserhalb der Gänge hier nirgends Graphit in Nestern oder Schmitzen beobachtet; ausgeschlossen scheint die Dislocation eines ursprünglich geschichteten Graphitbandes, indem die spitz endenden Graphit-Apophysen keine entsprechende Fortsetzung finden; vielmehr liegt nach WALTHER ein ächtes Sprung- und Gangsystem vor und die im unzersetzten Gneiss durch Dislocation entstandenen Klüfte wurden mit Graphit erfüllt, und zwar weder im eruptiven Zustande, noch durch Reduction aus wässeriger Lösung, sondern nach WALTHER durch Sublimation, und zwar nicht durch sublimirten Kohlenstoff, sondern durch Reduction aus Kohlenstoff-haltigen Dämpfen;[6] die im Graphit eingeschlossenen Mineralien müssten theils als Fragmente des Gneisses, theils als „nachträgliche Ausscheidungen wässeriger Natur" angesehen werden. Als solche im Graphit eingeschlossene Mineralien constatirte SANDBERGER (N. Jahrb. 1887, **2**, 12) Rutil-Nadeln, farblos oder schwärzlich, unter 60° und 120° gekreuzt, ferner Quarz (zuweilen Almandin oder Biotit umschliessend), Kalifeldspath, Hornblende, Biotit, Pyrit, Titaneisen, einmal Fluor-Apatit. SANDBERGER's Material waren unregelmässig gestaltete, 5—8 cm grosse Knollen, aus grossblätterigen, gerad- oder krummstängeligen Graphit-Aggregaten bestehend, die 1·5—2·5 cm dicke Umhüllung der eben genannten Mineralien und ihrer Gemenge bildend, mit einem Kern von unreinem Kaolin, der zuweilen von Graphit-Schnüren durchsetzt ist, welche an beiden Enden mit der Hülle zusammenhängen; ausgebildete Graphit-Krystalle an den Stellen, wo sich der Graphit an das umhüllte Mineral anlegt, oder auch in einzelnen Kernen eingewachsen; gedeutet als [*ace*] in NORDEN-

[1] Derselbe gab auch eine Reihe Analysen; in sorgfältig ausgesuchten Krystallen 94 bis 98·9 % C.

[2] Auch nach v. RICHTHOFEN (Zeitschr. d. geol. Ges. 1860, **12**, 529) „stammt" der Graphit „wahrscheinlich" „aus dem Gneiss" und „die Hauptlagerstätte soll am Nordfuss des Gebirges sein".

[3] Mit EMERSON TENNENT („Ceylon") und FERGUSSON (Plumbago Industry of Ceylon, Colombo 1881).

[4] SILLEM (N. Jahrb. 1848, 396) erwähnt von hier ausgezeichnet stängelige Varietäten.

[5] Dickstängelige Aggregate, als wahrscheinlich einem Gange entstammend, schon von HAUSMANN (N. Jahrb. 1842, 332) beschrieben.

[6] Eine ähnliche Entstehung schreibt WALTHER dem Vorkommen von Amstäg zu.

SKIÖLD's Stellung (S. 45). Vgl. auch S. 43 Anm. 4 und 5, auch S. 44 Anm. 3 die Beobachtung von CZECH.

q) **Afrika.** Mikroskopisch im Diamant-führenden Serpentintuff der Grube Old de Beer's (MOISSAN, Compt. rend. 1893, **116**, 292; GROTH's Zeitschr. **25**, 303), vergl. S. 37. — In Deutsch-Südwestafrika öfter in den grobkörnigen Kalken, so zu Zomzaub bei der Wasserstelle am linken Eisib-Ufer unterhalb Okombahe und zu Salem im Uferfelsen an der rechten Seite des Schwachaub (GÜRICH, N. Jahrb. 1890, **1**, 104).

r) **Nordamerika.** In **Grönland** auf Ujordlersoak mit Granat, Quarz und Adular verwachsen als Geschiebe (LEONHARD, top. Min. 1843, 257); unrein von Omesnack (MOISSAN, Compt. rend. 1895, **121**, 538).

Canada. Verbreitet im Laurentian,[1] nicht nur in den Kalken, sondern auch im Gneiss, Pyroxenit, Quarzit, sowie in Eisenerzen (Hull in Ottowa Co.); ausser in einzelnen Blättchen, stellenweise auch lagerartig angehäuft, und dann zuweilen in abgesonderten linsenförmigen Massen, die zum Theil nahezu rein, zum Theil mit Kalk, Pyroxen oder anderen Mineralien gemengt sind. Die bedeutendsten Lager nach G. CHR. HOFFMANN (Min. Can. 1890, 84): in **Quebec** zu Buckingham und Lochaber in Ottawa Co. und Grenville in Argenteuil Co., ferner in **Ontario** zu Burgess in Lanark Co., sowie Loughborough und Bedford in Frontenac Co., neuerdings (Ann. Rep. Geol. Surv. Can. 1896, **7**, 11 R) auch derb und sehr feinkörnig zu Marmora in Hastings Co.; in **Nova Scotia** zu French Vale und Glendale, ferner (a. a. O. 67 R) ein erdiges Graphit-Gestein bei der Kapelle an der River Dennis-Strasse in Inverness Co.; in **New Brunswick** in der Umgegend von St. John;[2] in der Provinz **British Columbia** zu Alkow Harbor, Dean's Canal.

U. S. A.[3] In **Vermont** in Brandon. — In **New Hampshire** bei Antrim auf Gängen im Gneiss (LEONHARD, N. Jahrb. 1849, 820) und bei Goshen in Sullivan Co. — In **Massachusetts** Lager im Gneiss bei Sturbridge; auch bei North Brookfield, Brimfield und Hinsdale; in Glimmerschiefer bei Cummington, Chester und Worthington (LEONHARD, top. Min. 1843, 257); ein Lager von Graphit und unreinem Anthracit zwischen Glimmerschiefer bei Worcester westlich von Boston (LYELL, Am. Journ. Sc. 1844, **47**, 214). — In **Connecticut** in Cornwall, beim Housatonic, und bei Ashford. — In **New York** in Essex Co. bei **Ticonderoga** am Lake George mit Pyroxen, Titanit und schwarzem Turmalin ausgezeichnet blätterig in grösseren Massen;[4] nach LEONHARD (top. Min. 1843, 257) auf Gängen, Adern und Nestern im Granit, nach KENNGOTT (vergl. S. 43 Anm. 2) ausgezeichnete Krystalle in grobkörnigem Kalkspath; G. ROSE (Zeitschr. d. geol. Ges. 1864, **16**, 6) erwähnt Kalkspath mit eingewachsenen, bis über 1 cm grossen Graphit-Krystallen von der Arthur Mine in New York (Co.?); an Roger's Rock mit Pyroxen und Titanit. In Orange Co. bei Amity in weissem Kalkspath mit Spinell, Chondrodit, Hornblende. Zu Rossie in St. Lawrence Co. krystallisirt mit Hämatit in Gneiss, beim Grass Lake auf Abner Anables Farm mit Pyroxen, Skapolith, Titanit und Feldspath. In Columbia Co. bei Hillsdale. — In **Pennsylvania** in Bucks Co. bei Attleboro' mit Wollastonit, Pyroxen und Skapolith. Auf Mansell's Black-lead Mine reichlich in Syenit. In Chester Co. bei Byers. — In **New Jersey** bei Bloomingdale; bei Franklin in gerundeten, radialstrahligen Massen. — In **Maryland** im Gneiss am York Turnpike, in Kalk bei Baltimore

---

[1] Ueber die Bildung des Graphits DAWSON (Qu. J. Geol. Soc. Lond. 1870, **26**, 112).

[2] Von hier reiche Lager schon 1852 (Am. Journ. Sc. **14**, 280) erwähnt.

[3] Nach DANA (Min. 1892, 7), wenn nicht andere Quellen angegeben.

[4] Hauptproduction in den U. S. A. Im Jahre 1883 550 000 Pfund, 1886 415 500 Pfund, 1887 328 000 Pfund; auf der Heron Mine bei Raleigh N. C. im Jahre 1887 20 000 Pfund (DANA).

(TYSON, N. Jahrb. 1834, 418). — In **Virginia** in Wythe Co. (GOLDSMITH, Am. Ac. Philad. 1874, 73) und London Co. — In **North Carolina** nach GENTH (Min. N. C. 1891, 22) verbreitet, grosse Lager in Gneiss und Glimmerschiefer, wie auch verstreut in kleinen Schüppchen, ebenso in den Kalkgesteinen; Hauptvorkommen in Wake Co., andere in den Counties Lincoln, Cleveland, Catawba, Alexander, Stokes, Surry, Wilkes, Person, Alleghany, Johnston und Yancey. — In **South Carolina** in Greenville Co. nach LEONHARD (N. Jahrb. 1849, 820) mit Titanit und Wollastonit in körnigem Kalk, nach LIEBER (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1860, **19**, 106) am Mount Paris, nach DANA am Tiger River und zu Spartanburgh beim Cowpens Furnace. — In **Arkansas** wird Graphit-Erde in den Counties Garland, Montgomery, Hot Spring und Polk gewonnen. — In **Wyoming** in Albany Co. — In **Utah** in Beaver Co. — In **Nevada** in Humboldt Co.

In **California** ein früher abgebautes Lager bei Sonora in Tuolumne Co.; ferner bei Summit City in Alpine Co., bei Fort Tejon in Kern Co., Tejunga in Los Angeles Co. und Boser Hill in Fresno Co.

Mexico. In Baja California in den südlichen Gegenden in Gneiss; ferner nach LANDERO (Min. 1888, 202) im Südwesten von Tehuacán in Puebla (ein abgebautes Lager); bei San Marcial in Sonora; nördlich von Molango in Hidalgo.

s) **Südamerika.** In **Brasilien** bei Arroyal de Bareiras in Minas Geraes auf einem mächtigen Lager mit Quarz nach LEONHARD (top. Min. 1843, 257). — Nach Demselben in **Uruguay** zu St. Sepé in Quarz. — In **Peru** zwischen Uramarca und Auquimarca, sowie in den Bergen zwischen Manjas und Copas in der Provinz Cajatambo, und in der Provinz Huary (RAIMONDI-MARTINET, Min. Pérou 1878, 317). — In **Chile** auf der Kupferlagerstätte in Andacollo rein in dünnen Adern.

t) **Australien.** In **Victoria** nach ULRICH[1] (Min. Vict. 1866, 78) unrein in den Districten des St. Arnaud und Pleasant Creek, sowie im Golden Point Gutter in Ballarat, zweifelhaft am Mount Blackwood. In **New South Wales** blätterig und strahlig mehrwärts in Quarz und Granit (LIVERSIDGE, GROTH's Zeitschr. **8**, 87). Von Buckingham in **South Australia** ausgezeichnet grobstängelig, blätterig, die Stängel schief gegen die Grenze eines grobkörnigen Gemenges von Quarz und weissem Feldspath (Samml. BRUNNER in Magdeburg). — In **Neu-Seeland** in grossen Mengen an der Pakawan Bai, Golden Bai (EMERSON MC IVOR, Chem. News 1887, **55**, 125; GROTH's Zeitschr. **15**, 446).

u) In **Meteoriten.**[2] In grösseren knollenförmigen Partien nur in den Eisenmeteoriten; feinschuppig bis dicht, niemals blätterig beobachtet. Fast immer zusammen mit Schwefeleisen, theils in inniger Verwachsung, theils das Schwefeleisen als schalige Umsäumung oder der Graphit dieses als dünne Schale umgebend; zuweilen in zonarer Verwachsung.[3] In ähnlicher Weise auch zusammen mit Phosphornickeleisen. SHEPARD (Am. Journ. Sc. 1867, **43**, 28) wollte den meteorischen Graphit wegen seines (doch höchstens beigemengten) Eisengehaltes vom gewöhnlichen als **Graphitoid** (nicht zu verwechseln mit SAUER's Graphitoid, vergl. S. 50) unterscheiden. SMITH (Am. Journ. Sc. 1876, **11**, 434) fand, dass die von ihm untersuchten meteorischen Graphite (Cosby's Creek, Cranbourne, Caryfort) sich schneller zu Graphitsäure oxydiren, als terrestrische und besser zwischen eigentlichen Graphit und Kohle einzureihen seien, obschon dem Graphit näherstehend; später aber spricht SMITH (ebenda

[1] Nicht erwähnt das von LEONHARD (top. Min. 1843, 257) genannte Vorkommen am Point (Cap) Wilson in Gneiss.

[2] Bis 1890 zusammengestellt von COHEN (Meteoritenk. 1894, 148).

[3] Beim Eisen von Magura im Comitat Arva in Ungarn und von Wichita Co. in Texas (BREZINA, Ann. Nat. Hofmus. 1889, **4**, 105; Jahrb. geol. Reichsanst. 1885, **35**, 215; Meteoritensamml. Hofkab. 1885, 65).

1883, **25**, 419) von ächtem Graphit. Berthelot (Ann. chim. phys. 1873, **30**, 420) fand die aus Graphit des Eisens von Cranbourne in Australien gebildete Graphitsäure identisch mit der aus Gusseisen-Graphit, verschieden von der aus gewöhnlichem Graphit; deshalb sei der meteorische Graphit in geschmolzenem Eisen gelöst gewesen und durch schnelle Erkaltung ausgeschieden; wegen des begleitenden Schwefeleisens sei wohl Schwefelkohlenstoff durch glühendes Eisen zersetzt worden; das nahm auch Smith (Am. Journ. 1876, **11**, 439) an; Moissan's Ansichten S. 49.

Graphit wurde zuerst als Bestandtheil des Eisens vom Capland (gefunden 1793) von Smithson Tennant angeführt (Tilloch's Phil. Mag. London 1806, **25**, 182). Auf das reichliche Vorkommen in Meteoriten machte Troost (Am. Journ. Sc. 1840, **38**, 250) aufmerksam; grössere Knollen fand Krantz (Pogg. Ann. 1857, **101**, 151) im Toluca-Eisen und bald darauf constatirte Reichenbach (ebenda 1859, **118**, 457; 1862, **116**, 576) deren Häufigkeit; besonders grosse Stücke in den Eisen von Toluca, Cosby's Creek, Magura, Smithville, Cranbourne, Caryfort, Lenarto, Chulafinnee, La Caille, Charcas, Mazapil; andererseits finden sich auch plattenförmige Massen, sowie Blättchen.[1] Ueber Diamant-Paramorphosen S. 39.

In den Pallasiten von Medwedewa (vulgo Krasnojarsk, Pallas-Eisen) nach Reichenbach (Pogg. Ann. 1859, **108**, 457) und Brenham Township nach Kunz (Am. Journ. Sc. 1890, **40**, 315).

In Steinmeteoriten zuerst durch Wöhler (Sitzb. Ak. Wien 1855, **17**, 285) von Mezö-Madaras in Siebenbürgen beschrieben, in glänzenden Blättchen, die nach dem Auskochen des Steines mit Salzsäure sichtbar werden; quantitativ (Mezö-Madaras 0·25%) auch bestimmt im Stein von Kakowa in Ungarn (0·15% Wöhler, Ak. Wien 1859, **34**, 9) und Gnarrenburg in Hannover (0·14% Wöhler, Ann. Chem. Pharm. 1856, **99**, 248). Im Stein von Searsmont, Naldo Co. in Maine, eine maiskorngrosse Partie nach Shepard (Am. Journ. Sc. 1871, **2**, 135).

v) **künstlich.** Häufiges Produkt der Eisenhochöfen; von dem beim Schmelzen mit Kohlenstoff überladenen grauen Roheisen beim Uebergang vom flüssigen in den festen Zustand ausgeschieden; durch heisses Blasen wird die Graphit-Bildung befördert; während des Eisenschöpfens, oder wenn nur die Schlackendecke des Vorherdes gelüftet wird, sieht man oft den durchströmenden Wind einen Regen von Graphit-Theilchen hervortreiben (K. C. v. Leonhard,[2] N. Jahrb. 1856, 398; Fuchs, künstl. Min. 1872, 29). Die Krystalle stets dünnblätterig, oft noch glänzender, als die natürlichen. Moissan's Versuche S. 49. Graphit wird auch durch Weissglühen von Eisenfeile, Braunstein und Kienruss in einem Tiegel erhalten (Döbereiner, Schweigg. Journ. Chem. Phys. 1816, **16**, 97). Auch durch Einwirkung von Kohlenoxyd auf Oxyd-haltiges Eisen bei höherer Temperatur entsteht Graphit (Gruner, Wagn. Jahresber. 1871, 79). — Kohle wird zwischen den Polen einer Batterie graphitisirt (Foucault, Pogg. Ann. 1844, **63**, 475). — Im Allgemeinen wird Kohle bei hoher Temperatur unter Abschluss der Luft in Graphit umgewandelt; Fouqué

[1] Eisen-Analysen ergeben zuweilen einen Gehalt an Graphit, wo solcher makroskopisch nicht wahrnehmbar; z. B. Zacatecas 0·33% (Bergemann, Pogg. Ann. 1849, **78**, 409), Seelägsen 0·52% (Rammelsberg, ebenda 1849, **74**, 448), Magura 1·17% (Bergemann, ebenda 1857, **100**, 257). — Die Graphit-artige Substanz im terrestrischen Eisen von Ovifak verhält sich nach Berthelot (Ann. chim. phys. 1873, **30**, 422) verschieden vom Meteoreisen-Graphit und auch von der Kohle der kohligen Meteoriten.

[2] Bei Leonhard und Fuchs Bericht über eine Reihe von Special-Beobachtungen. Sandberger (Am. Journ. Sc. 1854, **17**, 128) beobachtete ausgezeichnete hexagonale Tafeln in Schlacken der Burger Hütte bei Dillenburg, v. Dechen (Niederrh. Ges. Bonn 1859, 98) besonders grosse Blätter auf der Sayner Hütte.

u. M.-Lévy (Synthèse 1882, 197) beobachteten an einem langsam hoch erhitzten Kohlentiegel die gebildeten Graphit-Schüppchen in Lagen parallel den Tiegel-Wänden angeordnet. Ueber die Umbildung aus Diamant vergl. S. 12. — Sefström (Pogg. Ann. 1829, **16**, 169) stellte Graphit dar, indem er Aethylen („kohlensäurefreies ölbildendes Gas") durch eine rothglühende Porzellanröhre über reinen Eisendraht leitete. H. Ste. Claire-Deville (Ann. chim. phys. 1856, **49**, 72; Journ. pr. Chem. 1856, **67**, 364) erhielt hexagonale Lamellen beim Ueberleiten von Chlorkohlenstoff über schmelzendes Gusseisen. Der im krystallisirten Bor enthaltene Kohlenstoff bleibt bei der Behandlung des Bors mit Chlor bei Weissgluth als Graphit zurück (Berthelot, Ann. chim. phys. 1870, **19**). Ferner entsteht Graphit bei der Zersetzung gewisser Cyan-Verbindungen; so beim Glühen des Abdampf-Rückstandes der (Cyan-Verbindungen, besonders Ferrocyannatrium enthaltenden) Soda-Mutterlaugen mit Chili-Salpeter auf der Oberfläche der Schmelze als zartes Pulver (Pauli, Phil. Mag. 1861, **21**, 541); nach Wagner (Wagn. Jahresber. 1869, 230) enthält auch der bei der freiwilligen Zersetzung der Blausäure entstehende schwarze Absatz Graphit-Blättchen. Luzi (Zeitschr. Naturw. 1891, **64**, 265; Ber. chem. Ges. Berl. 1891, 4093) fand schliesslich auch in schmelzenden Silicaten ein Lösungs- und Krystallisationsmittel für Kohlenstoff, besonders wenn Wasser und ein Fluorid den Silicaten beigemengt sind; sechsseitige Graphit-Krystalle wurden erhalten aus einer langsam abkühlenden Schmelze eines mit Wasser angefeuchteten Gemenges von zwei Theilen Kaliglas (oder Natronglas), einem Theil Fluorit und etwas Russ.

Analysen. Unberücksichtigt bleiben die ziemlich zahlreichen Bestimmungen an mehr oder weniger unreinem Material, insofern solche nur ein technisches Interesse bieten. — Einige Bestimmungen vergl. S. 59 u. 60 unter o). Nachstehend einige Analysen von C. Mène (Compt. rend. 1867, **64**, 1091), in der zweiten Tabellen-Hälfte die Zahlen für 100 Theile Asche:

Fundort	Dichte	C	flücht.[1]	Asche	SiO_2	Al_2O_3	FeO	MgO[2]	Alk.[3]
1. Alibert-Gruben .	2·18	94·03	0·72	5·25	64·2	24·7	10·0	0·8	0·3
2. Cumberland . .	2·35	91·55	1·10	7·35	52·5	28·3	12·0	6·0	1·2
3. Mugrau, Böhm. .	2·12	91·05	4·10	4·85	61·8	28·5	8·0	0·7	1·0
4. Schwarzbach, do.	2·34	88·05	1·05	10·90	62·0	28·5	6·3	1·5	1·7
5. Cumberland . .	2·59	84·38	2·62	13·00	62·0	25·0	10·0	2·6	0·4
6. Passau	2·30	81·08	7·30	11·62	53·7	35·6	6·8	1·7	2·2

C. G. Wheeler (bei Dana, Min. 1868, 24) fand in Graphit von den sibirischen Alibert-Gruben 94·7 und 97·17 % C bei 5·3 und 2·83 % Asche;

Regnault (Ann. chim. phys. 1838, **67** (1), 202) in Material aus

	C	H	Asche	Summe
Sibirien	89·51	0·60	10·40	100·51
Canada I.	86·80	0·50	12·60	99·90
do. II.	76·35	0·70	23·40	100·45
do. III.	98·56	1·34	0·20	100·10

Rammelsberg (Mineralch. 1875, 1) fand beim Verbrennen gereinigten Graphits von Ticonderoga 0·24 %, vom oberen Jenissei 0·60 %, Arendal 0·64 %, Upernivik in Grönland 1·97 % Rückstand.

[1] Flüchtige Bestandtheile. [2] MgO + CaO.
[3] Alkalien und Verlust.

Luzi (Zeitschr. Naturw. 1891, **64**, 255; Ber. chem. Ges. Berl. 1891, **24**, 4091):[1]

	Ticonderoga, N. Y.			Ceylon		
	I.	II.	III.[2]	IV.[3]	V.[3]	VI.[4]
C =	99·87	99·89	99·86	99·82	99·75	99·95
H =	0·11	0·08	0·12	0·17	0·20	Spur
Summe =	99·98	99·97	99·98	99·99	99·95	99·95

	flaserig-grossblätterig, Passau			Sibirien	Burkh.[5]	elektr.
	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
C =	99·93	99·99	99·70	99·89	98·84	99·00
H =	0·05	Spur	0·18	0·10	0·21	0·30
Summe =	99·98	99·99	99·88	99·99	99·05	99·30

Weinschenk (Groth's Zeitschr. **28**, 300) bestimmte an einer Reihe von „Graphiten" und „Graphititen" den Glühverlust derart, dass theils Rohmaterial, theils Raffinaden, theils durch wiederholtes Schmelzen mit KOH vollständig gereinigte Graphite im Platintiegel bei etwas gelüftetem Deckel zuerst eine halbe Stunde, dann noch eine Stunde und endlich weitere drei Stunden erhitzt wurden. Aus der Zusammenstellung der gefundenen Zahlen schliesst Weinschenk, dass „eine Glühverlust-Bestimmung bei Graphit absolut ohne Werth ist", so dass also auf die Wiedergabe der Zahlen verzichtet werden kann; dasselbe gilt vom „Graphitoid", vergl. S. 50 u. 54.

Graphit aus Meteoreisen:[6]

I. Charcas, Mexico. Meunier, Ann. chim. phys. 1869, **17**, 48.
II. La Caille, Frankreich. Derselbe, ebenda.
III. Cosby's Creek, Tenn. Smith, Am. Journ. Sc. 1876, **11**, 433.
IV. do. Troost, Am. Journ. Sc. 1840, **38**, 254.
V. Cranbourne, Austr. Flight, Phil. Trans. 1882, No. 171, 893.
VI. Toluca, Mexico. Ansdell u. Dewar, Proc. R. Soc. Lond. 1886, **40**, 556.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
C =	98·0	97·3	97·66	96·5	89·66	76·10
H =	—	—	—	—	0·26	0·11
Fe =	0·9	2·4	—	3·0	—	—
Rückstand =	—	—	0·99	—	10·41	23·50
Summe =	98·9	99·7[7]	100·00[8]	99·5	100·33	99·71
Dichte =	1·31	1·72	2·26	—	—	2·26

[1] No. I—VI. Graphite, No. VII—XII. Graphitite, vergl. S. 48.
[2] Material ein Krystall. [3] Feinschuppig-erdig.
[4] Grossblätterig-holzähnlich.
[5] Aus Chiastolithschiefer von Burkhardswalde in Sachsen; publicirt auch im N. Jahrb. 1891, **2**, 36; ebenda Graphit aus dem Graphitquarzit des Röhrsdorfer Thales mit C 99·94, H 0·05, Summe 99·99.
[6] Zusammengestellt von Cohen (Meteoritenkunde 1894, 152).
[7] Dazu Spur Ni. [8] Incl. 1·35% in Aether löslicher Bestandtheile.

3. Schungit. C.

Amorph. Schwarz, diamantartig metallglänzend (besonders nach der Behandlung mit schwacher Salzsäure; nach mehrmaligem Berühren mit der Hand bedeutend getrübt). Härte über 3, bis 4. Dichte im frischen Zustande 1·841, nach dem Trocknen 1·981. Die elektrische Leitungsfähigkeit etwas geringer als die des Graphits, doch sehr bedeutend gegenüber derjenigen der Anthracite und anderen Steinkohlen (Bormann, N. Jahrb. 1880, 1, 116). Specifische Wärme zwischen 0°—99° C. bei zwei Versuchen 0·1447 und 0·1461, im Mittel 0·1445 (Lenz, ebenda). Ausserordentlich schwer verbrennlich, nur bei starkem Zustrom von Sauerstoff, dann mit blendend weisser Flamme brennend, bei der geringsten Verminderung des Stromes verlöschend. Sehr hygroskopisch; beim Erhitzen im Tiegel durch die Abgabe des Wassers stark knisternd und spritzend; das Wasser aber auch im pulverisirten Zustande schwer abgebend;[1] nach dem Austritt des Wassers bei Rothgluth des Tiegels bleibt der Glanz unverändert, nur sind die Stücke in Plättchen zerfallen, die auf ihrer Oberfläche bei starkem Metallglanz kleine (mit der Lupe wahrnehmbare) Erhöhungen und Vertiefungen zeigen. Durch Behandlung mit einem Gemenge von Salpetersäure und Schwefelsäure oder von chlorsaurem Kalium und Salpetersäure keine Graphitsäure gebend, sondern wie amorphe Kohle ohne Rückstand löslich.[2]

Vorkommen. **Russland.** Im Gouv. **Olonez** im Powenezer Kreis im nordwestlichen Theil des Onegasee-Ufers in der Saoneshje-Gegend unweit **Schunga** in schwarzen, von Grünsteinen durchbrochenen, zur huronischen Formation gehörigen Thonschiefern in dünnen, gewöhnlich nicht über 5 Zoll mächtigen Lagen, die allen Biegungen der Schichten folgen; unreinere Anthracit-artige Varietäten (bis zu 95% Aschengehalt), reich an Thon, Pyrit und Eisenoxyd, bilden in den schwarzen Thonschiefern Lager von 10—14 Fuss Mächtigkeit. Von Inostranzeff (Russ. Berg-Journ. 1877, 117; 1878, 64; 1879, 314; N. Jahrb. 1880, 1, 97) untersucht und zuerst ohne neuen Namen als „neues, äusserstes Glied in der Reihe der amorphen Kohlenstoffe" beschrieben, dann im ersten Band seiner Geologie (in russischer Sprache) 1884 nach dem Fundort Schunga benannt; über die Identificirung mit dem Graphitoid und Inostranzeff's Widerspruch vergl. S. 50 u. 54 Anm. 1.

Analysen von Inostranzeff (a. a. O.): I—IV. an ungetrocknetem, V—VI. an bei 130° C. getrocknetem Pulver:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
C =	90·42	90·46	90·72	90·40	98·29	98·08
H =	0·33	0·36	0·46	0·45	0·44	0·44
H_2O =	7·76	7·76	7·76	7·76	—	—
Asche =	1·01	1·02	1·03	1·04	1·04	1·09

[1] Das Wasser deshalb nach Inostranzeff wohl in feinen, vielleicht mikroskopischen Poren enthalten.

[2] Im Gegensatz zu Graphitoid, vergl. S. 50 u. 54. Deshalb darf der Schungit nicht als blosse Varietät des Graphits angesehen, sondern muss als coordinirt neben die krystallinischen Modificationen des Kohlenstoffs gestellt werden.

Zwei Stickstoff-Bestimmungen ergaben 0·39 und 0·42%. Nach Reduction von I—IV. auf 100 Theile wasserfreier, und von V—VI. auf 100 Theile wasserhaltiger Substanz ergeben sich als Mittel für die

	C	H	N	H_2O	Asche	Summe
wasserhaltige Substanz	90·50	0·40	0·41	7·76	1·01	100·08
wasserfreie Substanz	98·11	0·43	0·43	—	1·09	100·06

Wie viel von der mannigfach, besonders in sedimentären Gesteinen der verschiedensten Formationen, vorkommenden „kohligen Substanz" etwa zum Schungit (oder Graphitoid, S. 54) gehört, ist fraglich. Als nicht zu den Mineralien gehörig sind zu betrachten die Gemenge von amorpher Kohle mit harzartigen oder bituminösen Körpern und Kohlenwasserstoffen, also neben Kohlenstoff hauptsächlich Sauerstoff und Wasserstoff enthaltend, die verschiedenartigen **Kohlen**, Umwandelungs-Producte von Organismen, hauptsächlich Pflanzenresten, welche nach dem Grade der Umwandelung und der Anreicherung des Kohlenstoffs als **Torf, Braunkohle (Lignit), Schwarzkohle (Steinkohle)** und **Anthracit (Kohlenblende)** bezeichnet[1] werden.

Gruppe des Schwefels.

1.	Schwefel	S	Rhombisch.[2]
2.	Selenschwefel	(S, Se)	?[3]
3.	Selen	Se	?[3]

1. Schwefel. S.

Rhombisch[4] $a:b:c = 0{\cdot}81309:1:1{\cdot}90339$ v. Kokscharow.[5]
Beobachtete Formen: $a(100)\infty\bar{P}\infty$. $b(010)\infty\breve{P}\infty$. $c(001)oP$.
$m(110)\infty P$. $k(120)\infty\breve{P}2$. $h(130)\infty\breve{P}3$.[6]
$n(011)\breve{P}\infty$. $v(013)\frac{1}{3}\breve{P}\infty$. $w(023)\frac{2}{3}\breve{P}\infty$. $\vartheta(031)3\breve{P}\infty$.
$e(101)\bar{P}\infty$. $u(103)\frac{1}{3}\bar{P}\infty$.

[1] Resp. mit noch vielen anderen Varietäten-Namen.

[2] In der Natur mit Sicherheit nur eine rhombische Modification (α-Schwefel) bekannt; vergl. unter l) Vulcano und s) Java.

[3] Krystallform natürlicher Vorkommen unbekannt.

[4] Krystalle zuweilen sphenoidisch-hemiëdrisch ausgebildet, meist aber von holoëdrischem Habitus.

[5] Aus Messungen an Krystallen von Sicilien, Spanien und Unter-Aegypten, welche anscheinend ganz gleiche Winkel haben (Mat. Min. Russl. **6**, 369).

[6] Vergl. unter v) Wyoming; vorher nur durch eine irrthümliche Aufstellung eines sicilischen Krystalls durch Hessenberg (Min. Not. 1856, **1**, 25; 1870, **9**, 65) in die Litteratur gelangt.

p(111)*P*. *ψ*(119)$\frac{1}{9}$*P*. *ω*(117)$\frac{1}{7}$*P*. *t*(115)$\frac{1}{5}$*P*. *o*(114)$\frac{1}{4}$*P*. *s*(113)$\frac{1}{3}$*P*. *g*(337)$\frac{3}{7}$*P*. *y*(112)$\frac{1}{2}$*P*. *f*(335)$\frac{3}{5}$*P*. *η*(553)$\frac{5}{3}$*P*. *δ*(221)2*P*. *γ*(331)3*P*. *ε*(551)5*P*.

l(344)$\breve{P}\frac{4}{3}$. *κ*(122)$\breve{P}$2. *z*(135)$\frac{3}{5}\breve{P}$3. *x*(133)$\breve{P}$3. *q*(131)3$\breve{P}$3. *F*(151)5$\breve{P}$5.

β(315)$\frac{3}{5}\bar{P}$3. *α*(313)$\bar{P}$3. *r*(311)3$\bar{P}$3.

m : *m* = (110)(1$\bar{1}$0) = 78° 14′	*y* : *a* = (112)(100) = 49° 42$\frac{1}{3}$′
k : *m* = (120)(110) = 19 18	*f* : *c* = (335)(001) = 61 5
n : *c* = (011)(001) = 62 17	*η* : *c* = (553)(001) = 78 45
v : *c* = (013)(001) = 32 23$\frac{1}{2}$	*δ* : *c* = (221)(001) = 80 35$\frac{1}{2}$
w : *c* = (023)(001) = 51 45$\frac{1}{2}$	*γ* : *c* = (331)(001) = 83 42
ϑ : *c* = (031)(001) = 80 4	*ε* : *c* = (551)(001) = 86 12
e : *c* = (101)(001) = 66 52	*l* : *c* = (344)(001) = 68 53
u : *c* = (103)(001) = 37 58	*l* : *b* = (344)(010) = 46 42$\frac{1}{2}$
p : *c* = (111)(001) = 71 39$\frac{3}{4}$	*l* : *a* = (344)(100) = 50 46
p : *b* = (111)(010) = 53 13	*z* : *c* = (135)(001) = 50 59
p : *a* = (111)(100) = 42 34	*z* : *b* = (135)(010) = 44 2
ψ : *c* = (119)(001) = 18 32	*z* : *a* = (135)(100) = 72 51$\frac{1}{2}$
ω : *c* = (117)(001) = 23 19	*x* : *c* = (133)(001) = 64 4$\frac{1}{2}$
t : *c* = (115)(001) = 31 6$\frac{1}{2}$	*x* : *b* = (133)(010) = 33 40$\frac{3}{4}$
t : *b* = (115)(010) = 70 58$\frac{2}{3}$	*x* : *a* = (133)(100) = 70 3
t : *a* = (115)(100) = 66 22	*q* : *c* = (131)(001) = 80 47$\frac{3}{4}$
o : *c* = (114)(001) = 37 2	*q* : *b* = (131)(010) = 24 1$\frac{2}{3}$
s : *c* = (113)(001) = 45 9$\frac{3}{4}$	*q* : *a* = (131)(100) = 68 0$\frac{2}{3}$
s : *b* = (113)(010) = 63 25$\frac{1}{2}$	*β* : *c* = (315)(001) = 55 30
s : *a* = (113)(100) = 56 37	*β* : *β* = (315)(3$\bar{1}$5) = 24 54
s : *n* = (113)(011) = 43 37	*α* : *c* = (313)(001) = 67 34
g : *c* = (337)(001) = 52 17	*r* : *c* = (311)(001) = 82 10$\frac{1}{2}$
y : *c* = (112)(001) = 56 27$\frac{1}{2}$	*r* : *b* = (311)(010) = 74 58$\frac{3}{4}$
y : *b* = (112)(010) = 58 16$\frac{1}{2}$	*r* : *a* = (311)(100) = 17 1$\frac{1}{3}$

Habitus der Krystalle gewöhnlich pyramidal durch Vorherrschen von *p*(111), mit der bei natürlichen Krystallen fast nie fehlenden, wenn auch meist untergeordneten Basis *c*(001), sowie *s*(113), auch *n*(011), weniger häufig *e*(101); alle übrigen Formen, sowie überhaupt flächenreiche[1] Krystalle selten. Nur gelegentlich Neigung zur Tafelform nach *c*(001). Zuweilen sphenoidische Ausbildung durch Hemiëdrie von *p*(111) oder *s*(113). Selten Zwillingsbildung: nach *e*(101), *n*(011), *m*(110) und *p*(111). — Auch derb; in kugeligen oder nierenförmigen Massen, als Ueberzüge, in Stalaktiten und Stalagmiten; „Schwefelblume“ pulverig.

[1] Von unbekanntem Fundort beschrieb FLETCHER (GROTH's Zeitschr. **5**, 111) Krystalle auf stark zersetzter schlackiger Lava mit (010)(011)(110)(111)(112)(113)(131)(133)(135) und (010)(100)(001)(101)(103)(011)(110)(111)(113)(115)(117)(131)(133)(135).

Harz- bis Fettglanz. Durchsichtig bis durchscheinend. „Schwefelgelb“, stroh- bis honiggelb und gelblichbraun; durch Verunreinigung röthlich, grünlich oder grau. Strich farblos.

Spaltbar unvollkommen nach *c*(001), *m*(110), *p*(111). Bruch ausgezeichnet muschelig bis uneben. Härte über 1 bis über 2. Dichte 2·0—2·1.[1]

Ebene der optischen Axen *b*(010); erste, positive Mittellinie die Verticale, 2V = 70°—75°, R = 2·0—2·4 nach DES CLOIZEAUX[2] (Ann. min. 1857, **11**, 261), später (Nouv. Rech. 1867, 603) an zwei Platten: bei 15° C.

I.	$2H_a$ = 103° 18′ Roth,	= 104° 12′ Gelb,	= 106° 16′ Blau
II.	$2H_a$ = 103 36 „	= 104 9 „	= 105 36 „

an einem Prisma von 24° 45′ aus einem sicilischen Krystall bei 17° C.

β = 2·023 Roth (Li), 2·029 Mitte des Roth, 2·043 Gelb (Na), 2·082 Blau; daraus und 2H berechnet 2V = 69° 2′ Roth, = 69° 5′ Gelb, = 69° 13′ Blau.

Nach CORNU (bei DES CLOIZEAUX) an Krystallen aus Schwefelkohlenstoff bei 17° C. für Na: α = 1·958, β = 2·038, γ = 2·240, 2V = 69° 40′.

SCHRAUF (Sitzb. Ak. Wien 1860, **41**, 805; POGG. Ann. 1861, **112**, 594) fand als Mittelwerthe an künstlichen, sowie galizischen und sicilischen Krystallen bei 16° C. für die FRAUNHOFER'schen Linien *B*, *D*, *E*, *H*:

	α	β	γ
B	1·93651	2·02098	2·22145
D	1·95047	2·03832	2·24052
E	1·96425	2·05443	2·25875
H	2·01704	2·11721	2·32967

ferner für *D* 2V = 72° 20′ und 2𝔙 = 64° 57′ (Winkel der Strahlenaxen), sowie die Hauptlichtgeschwindigkeiten 𝔞 = 0·51270, 𝔟 = 0·49060, 𝔠 = 0·44632. Später bestimmte SCHRAUF (GROTH's Zeitschr. **18**, 157) durch eine grosse Zahl von Messungen an galizischen Krystallen (von Truskawiec und Swoszowice) „die definitiven optischen Constanten“ und deren Reductionsglieder Δ[3] bezogen auf den leeren Raum (n = 1), für γ gemessene, für β und α berechnete Zahlen, beiderlei für ν (den Brechungsquotienten des durch zwei Pyramidenflächen (111)($\bar{1}\bar{1}1$) neben γ beobachteten Strahles)

[1] SCHRAUF (GROTH's Zeitschr. **12**, 325) bestimmte an homogenen sicilischen Krystall-Bruchstücken die Dichte des 16·75° C. warmen Schwefels gegen Wasser von 4° C. zu 2·06665 aus den (wieder aus Einzelbeobachtungen gezogenen Mittel-) Werthen:

7·81° C.	D. = 2·06890	8·25° C.	D. = 2·06939	8·64° C.	D. = 2·06974	8·27° C.	D. = 2·06934
23·28	2·07019	26·05	2·07066	26·32	2·07085	25·22	2·07057

[2] KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1856, 184) hatte nur an einem durchsichtigen Krystall die deutliche „doppelte Strahlenbrechung“ hervorgehoben.

[3] In Einheiten der letzten Decimalstellen, im positiven Betrage zu addiren.

		8° C.	Δ^8	20° C.	Δ^{20}	30° C.	Δ^{30}	
γ	Li	2·218503	635	2·215780	613	2·212930	595	gemessen
	Na	2·248350	646	2·245159	623	2·242202	605	
	Tl	2·278792	657	2·275449	634	2·272552	615	
β	Li	2·01937.	58.	2·01709.	56.	2·01461.	54.	berechnet
	Na	2·040128	586	2·037697	565	2·035344	549	
	Tl	2·061080	594	2·058649	573	2·056096	556	
α	Li	1·94157.	55.	1·93975.	54..	1·93770.	52.	berechnet
	Na	1·959768	564	1·957914	543	1·955999	528	
	Tl	1·978142	570	1·976379	550	1·974283	534	
ν	Li	1·98727.	569	1·98518.	549	1·98289.	532	berechnet
		1·987377		1·985275		1·983006		gemessen
	Na	2·006935	576	2·004755	556	2·002594	540	berechnet
		2·006995		2·004809		2·002659		gemessen
	Tl	2·026795	584	2·024655	564	2·022302	547	berechnet
		2·026809		2·024669		2·022316		gemessen

		2V	2G[1]	2H[2]	φ_e[3]	φ_i[4]	
Na	bei 8°C.	69° 4′ 50″	98°19′ 4″	103° 3′ 55″	7°20′ 5″	6°55′ 57″	berechnet
	20°C.	68 58 0	97 58 9	103 6 45	7 18 14·5	6 54 12	
	30°C.	68 53 2	97 40 44	103 9 6	7 16 55	6 52 56·5	
Tl	bei 8°C.	68 53 48	99 7 11	103 54 24	7 32 39·5	7 6 51	
	20°C.	68 46 11	98 44 51	103 55 53	7 30 26·5	7 4 45·5	
	30°C.	68 39 17	98 23 13	103 54 4	7 29 25	7 3 44	

bei 20° C. { Na 2G[5] = 97°52′ 22″ 2H = 103°32′ 20″ φ_i = 6°52′ 0″ } gemessen
Tl 98 15 15 104 17 20

Die Absorption des Lichtes nimmt im Schwefel mit der Temperatur zu; die Li-Linie konnte bei 30° C. nicht mehr wahrgenommen werden, während die Tl-Linie noch sichtbar war, obschon auch an Intensität geschwächt. — Beschreibung des Schwefel-Spectrums von A. de Gramont (Bull. soc. min. Paris 1895, 18, 190).

Wegen der Stärke der Doppelbrechung ist der Schwefel (in Kugelform geschliffen) besonders zur Demonstration der Eigenschaften der

[1] Im Glase des Schneider'schen Apparats.
[2] In Mandelöl von den Brechungsquotienten für

	8° C.	20° C.	30° C.
Li	1·474284 bei 8° C.	1·469868 bei 20° C.	1·466230 bei 30° C.
Na	1·477367	1·472992	1·469346
Tl	1·480460	1·476076	1·472422

[3] Winkel der äusseren conischen Refraction.
[4] Desgl. der inneren.
[5] $2G_{Na}$ = 98° 5′ 0″ bei 8° C. gemessen.

Strahlenfläche geeignet, speciell der inneren und äusseren conischen Refraction.[1]

Für RÖNTGEN-Strahlen ist Schwefel auch in dünnen Schichten nicht durchlässig (DOELTER, N. Jahrb. 1896, **2**, 91).

Die elektrische Leitungsfähigkeit bei gewöhnlicher Temperatur fast Null. Die Dielektricitäts-Constanten in den Richtungen der krystallographischen Axen *abc* berechnet[2] nach der MAXWELL'schen Theorie (Phil. Trans. 1865, **155**, 459) aus SCHRAUF's Bestimmungen (für *BDEH*, S. 70) stimmen ziemlich gut mit den von BOLTZMANN (Ak. Wien 1873, **68**, 81; 1874, **70**, 307; POGG. Ann. 1874, **153**, 525; LIEBISCH, Phys. Kryst. 1891, 229) und BOREL (Arch. sc. phys. nat. Genève 1893, **30**, 131; Compt. rend. 1893, **116**, 1509; GROTH's Zeitschr. **25**, 382) experimentell gefundenen Zahlen überein:

berechnet	$\mu_\alpha = A_\alpha^2 = 3{\cdot}591$	$\mu_\beta = A_\beta^2 = 3{\cdot}886$	$\mu_\gamma = A_\gamma^2 = 4{\cdot}596$
BOLTZMANN	3·811	3·970	4·773
BOREL	3·61	3·72	4·57.

Ausdehnung durch die Wärme eingehend von SCHRAUF[3] (WIEDEM. Ann. 1886, **27**, 315; GROTH's Zeitschr. **12**, 321; **18**, 114) untersucht, an galizischen (besonders von Truskawiec) und künstlichen Krystallen. Für die mittleren Temperaturen von 21·252° C. und 17·96° C. sind die den krystallographischen Axen *abc* entsprechenden Ausdehnungscoëfficienten[4]

	21·252°	17·96°
[c]	0·0000 21441	0·0000 1982486
[a]	0·0000 71384	0·0000 6698165
[b]	0·0000 86039	0·0000 7803127
im Mittel	0·0000 59621	0·0000 5494593

[1] Hierüber nähere Angaben auch von SCHRAUF (WIEDEM. Ann. 1889, **37**, 127). Ebenso von SCHRAUF (ebenda 1886, **27**, 300) Berechnungen über das Dispersions-Aequivalent von Schwefel in Verbindungen; danach wäre der Schwefel in die Mercaptan-Reihe $C_nH_{2n+2}S$ mit einer der des rhombischen Schwefels entsprechenden Atom-Modification eingetreten.

[2] Die Quadrate der Brechungsquotienten für sehr grosse Wellenlängen, also die Quadrate des ersten Gliedes der CAUCHY'schen Dispersionsformel, da die anderen Glieder = 0 werden für $\lambda = \infty$. Auch die Beobachtungen von ROOT (Inaug.-Diss. Berlin 1876; POGG. Ann. **158**, 1. 425) über die Einstellung von Scheiben, Linsen und Kugeln aus Schwefel (sowie Kalkspath und Aragonit) bei der Aufhängung in seinem Condensator bestätigten die Abhängigkeit der Axen der elektrischen Induction von der optischen Orientirung.

[3] Mit Angaben über die ältere Litteratur.

[4] Für [c] durch directe mikroskopische Messung, [a] und [b] durch Messung von Flächenwinkeln eines Krystalls von Truskawiec und eines künstlichen. Aus den S. 70 Anm. 1 erwähnten hydrostatischen Wägungen berechnete SCHRAUF den kubischen Ausdehnungscoëfficienten für 16·75° C. zu 0·000 138354 für je 1° C., den mittleren linearen also zu 0·0000 46118. Durch pyknometrische Wägungen erhielt RUSSNER (CARL's Rep. Phys. 1882, **18**, 159) für 20° 0·0000 533, KOPP (Ann. Chem. Pharm. 1849, **81**, 35; 1855, **93**, 177) für 6·5° 0·0000 4567 und 31° 0·0000 61; FIZEAU



Durch Vergleich der Ausdehnungscoëfficienten mit den für verschiedene Temperaturen calculirten Parameterverhältnissen kam SCHRAUF zu dem Schluss, dass beide commensurabel sind; und zwar sind die Verhältnisse der Hauptausdehnungs-Coëfficienten identisch mit den Verhältnissen der Axeneinheiten,[1] wenn man die gewöhnliche Pyramide zu (881) statt (111) nimmt, also das Verhältnis der Ausdehnungscoëfficienten $= 8a : 8b : c$.

Specifische Wärme ändert sich beträchtlich mit den verschiedenen Zuständen des Schwefels (REGNAULT, 1844, **62**, 54). Nach der Erkaltungsmethode (durch Mengen) fand REGNAULT (a. a. O. 73) an natürlichem krystallisirtem Schwefel in drei Versuchen 0·1777, 0·1774 und 0·1774, im Mittel 0·1776.[2]

Schmelzbar[3] bei 108° C. (QUINCKE); an der Luft bei 270° C. entzündbar und zu schwefeliger Säure verbrennend. Unlöslich in Wasser; schwer angreifbar durch Säuren, nur durch rauchende Salpetersäure, Königswasser, auch durch Aetzlauge; löslich in verschiedenen Oelen, besonders in Terpentinöl; auch in Petroleum; leicht in Chloroform und Schwefelkohlenstoff und daraus wieder in der rhombischen Modification auskrystallisirbar (in der monosymmetrischen aus Schmelzfluss). — Die Ausscheidung braunen Schwefelthalliums bei Behandlung eines Dünnschliffs mit KOH und $TlNO_3$ vorzügliche Mikroreaction auf freien Schwefel (LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1892, **44**, 230).

Historisches. Seit den ältesten Zeiten bekannt, griech. ϑεῖον, lat. und engl. sulphur, franz. soufre, ital. solfo (zolfo), span. azufre (zufre), schwed. svafvel. Die Phlogistiker sahen im Schwefel einen aus Vitriolsäure und einer brennbaren Materie zusammengesetzten Körper. Nachdem schon BOYLE und MAYOW im Gegentheil die Bildung von

---

(Compt. rend. 1869, **68**, 1128; POGG. Ann. **138**, 30) durch Messung der Dilatation von comprimirtem Pulver für $t = 40°$ $\alpha = 0·0000\,6413$ und $\Delta\alpha/\Delta t = 0·0_6 3348$, woraus SCHRAUF 0·0000 5777 für 21° C. berechnet.

[1] Das Axenverhältnis zuletzt (GROTH's Zeitschr. **12**, 337; **18**, 122) festgestellt zu

$a : b : c =$ 0·42702417 : 0·52464020 : 1 für 12° C.
0·42740786 : 0·52524994 : 1 für 30° C.
0·427179 : 0·525378 : 1 nach KOKSCHAROW (vergl. S. 68).

[2] An frisch geschmolzenem Schwefel 0·1851, 0·1830, 0·1851, im Mittel 0·1844; an seit zwei Monaten geschmolzenem 0·1806 und 0·1801, Mittel 0·1803; an seit zwei Jahren geschmolzenem 0·1753, 0·1776, 0·1763, im Mittel 0·1764. BUNSEN (POGG. Ann. 1870, **141**, 25) fand an „sehr altem Stangenschwefel" mit Eiscalorimeter 0·1712; PETIT u. DULONG (Ann. chim. phys. 1819. **10**, 395; POGG. Ann. 1826, **6**, 394) hatten 0·1880 angegeben. Jedenfalls ist die specifische Wärme des rhombischen Schwefels niedriger, als die des geschmolzenen, monosymmetrisch erstarrten. Die Abnahme der Zahlenwerthe mit dem „Alter" des geschmolzenen Schwefels rührt offenbar von dessen Umwandelung in die rhombische Modification her.

[3] Der Schmelzpunkt wechselt mit dem allotropen Zustande. Bei verstärktem Druck erhöht sich der Schmelzpunkt: unter 519 Atm. liegt er bei 135·2° C., unter 792 Atm. bei 140·5° C. (HOPKINS, DINGL. Journ. **134**, 314).

Schwefelsäure aus Schwefel zu erweisen versucht hatten, gelang dies 1772 LAVOISIER durch quantitative Versuche. Auch WALLERIUS (Syst. Min. 1778) meinte: „quid impedit quo minus dicamus sulphur nil aliud esse quam inflammabile concentratum fòrma solida seu terrestri?" EMMERLING (Min. 1796, 2, 91) adoptirt noch KIRWAN's (Min. 1784, 250) Analyse mit 40% Phlogiston und 60% Vitriolsäure und erwähnt nur in Anmerkung die Ansicht der „Antiphlogistiker", der Schwefel sei „ein chemisch einfacher Körper, der durch den Beitritt des Sauerstoffs (beim Verbrennen) in Schwefelsäure verwandelt wird"; HAÜY (Min. 1801, 3, 284) rangirt den Schwefel als „corps simple", entsprechend den Resultaten der „chimie moderne", obschon diese nicht unbestritten blieben. HUMPHRY DAVY (Roy. Soc. Lond. 15. Dec. 1808; GILB. Ann. 1810, 35, 278) glaubte noch im Schwefel Sauerstoff nachgewiesen zu haben, und da andererseits Versuche von CLAYFIELD und BERTHOLLET die Gegenwart von Wasserstoff anzudeuten schienen, so erklärte DAVY den Schwefel für einen zusammengesetzten Körper, der in seiner Zusammensetzung den Pflanzenkörpern ähnelt. Dagegen kamen GAY-LUSSAC und THENARD (Inst. 18. Sept. 1809; Journ. phys. 69; GILB. Ann. 35, 292) durch Prüfung der Versuche DAVY's zu dem Resultat, dass der Schwefel als chemisch einfach anzunehmen sei;[1] seitdem gilt er als Element. — Ueber die verschiedenen Modificationen vergl. unten im Zusatz.

Die Krystallform des rhombischen Schwefels wurde von ROMÉ DE D'ISLE (Cristallogr. 1783, 1, 289; Taf. 5, Fig. 1—9) ziemlich genau beschrieben und abgebildet: *p, pa, pn, pns, pnsc*;[2] die rhombischen Schnitte der Pyramide zu 55° und 78° angegeben ($nn = 55° 26'$, $mm = 78° 14'$). HAÜY (Min. 1801, 3, 279; Taf. 62, Fig. 1—9) zeichnet die Combinationen *p, pc, pa, pm, pn, ps, psc, pns* und giebt die Winkel *pp* zu 107° 18′ 40″, 84° 24′ 4″ und 143° 7′ 48″ an.

Vorkommen. In sehr verschiedenen Formationen[3] und Lagerstätten, doch meist im Tertiär; besonders in Gyps und den damit in Verbindung stehenden Thon- und Mergellagern; auf Steinkohlen-Flötzen und Braunkohlen-Lagern; seltener auf Lagern und Gängen in krystallinischen Schiefern. Andererseits in Verbindung mit thätigen oder erloschenen Vulcanen; auch als Sublimations-Product. Gewöhnlich durch Zersetzung von Schwefelwasserstoff gebildet,[4] der entweder wieder vulca-

---

[1] Replik DAVY's und Gegenbemerkung von GAY-LUSSAC u. THENARD (GILB. Ann. 36, 232).

[2] Sowohl spitz pyramidal als auch tafelig nach *c*; in letzterer Gestalt besonders in Krystallen, die PELLETIER (Journ. Phys. 1782, 311) aus Lösung in Terpentinöl erhalten hatte. — ROMÉ DE L'ISLE bemerkt übrigens auch schon, dass Schwefel beim Erkalten aus Schmelzfluss „en aiguilles fines, divergentes, rhomboïdales" krystallisirt.

[3] Zusammenstellung von K. C. v. LEONHARD (N. Jahrb. 1853, 275).

[4] Die Bedingungen besonders von ILOSVAY (Földt. Közl. 1884, 14, 38. 147; GROTH's Zeitschr. 10, 91) discutirt, unter Hervorhebung, dass H_2S dem etwa gleichzeitig vorhandenen SO_2 Sauerstoff zur Wasserbildung entzieht, so dass Schwefel aus

nischen Ursprungs ist oder durch Einwirkung organischer Substanzen auf Sulfate (besonders Gyps) entstand; auch durch Verwitterung von Pyrit.

a) **Hannover.** Zu **Weenzen** südöstlich von Lauenstein reichlich grobkrystallinische Partien in körnigschuppigem Gyps.

Hamburg. Nach ULEX (ERDM. Journ. 1852, **57**, 330) fand sich krystallinischer Schwefel bei Hafen-Arbeiten in aufgeschütteter Erde.

Westfalen. An der Porta zu Nammen[1] bei Minden reine derbe Partien in Gyps-Einlagerungen des oberen Jurakalks (DUNKER, N. Jahrb. 1838, 334). — In der Gegend von **Siegen,** bei Littfeld und Willnsdorf auf Erzgängen im Unterdevon mit Bleiglanz, Kupferkies, Weissbleierz, Fahlerz und Brauneisenerz (LEONHARD, top. Min. 1843, 457). Gangstücke von der Bleierz-Grube Victoria bei **Müsen** mit Schwefel, der aus der Zersetzung des Bleiglanzes hervorgegangen, von HEUSLER (Niederrh. Ges. Bonn 1887, 68) erwähnt und BUSZ (GROTH's Zeitschr. **15**, 616) beschrieben: dünne Krusten grünlichgelber durchsichtiger Kryställchen, selten mehr als 0·5 mm gross, durch Flächenreichthum als rundliche Körner erscheinend, mit herrschendem *e*(101),

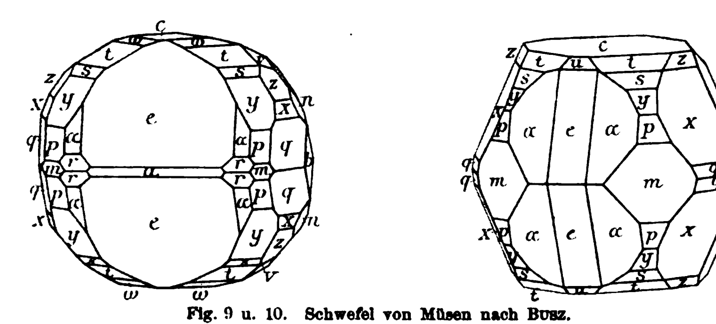


Fig. 9 u. 10. Schwefel von Müsen nach BUSZ.

dazu *cab*, *n*(011), *v*(013), *u*(103), *m*(110), *γ*(331), *p*(111), *y*(112), *s*(113), *t*(115), *ω*(117), *α*(313), *r*(311), *x*(133), *q*(131), *z*(135), vergl. Fig. 9 u. 10; aus $mm = 78° 16' 38''$ und $tc = 31° 7' 2''$ berechnet $a:b:c = 0·8138:1:1·9051$ (= 0·8137:1:1·8986 corr. GOLDSCHMIDT, Index 1891, **3**, 103).

Rheinpreussen. In einer Sandgrube von Roisdorf bei **Bonn** als Bindemittel des lockeren Sandes, unter einem Thonlager, das von einer Braunkohlen-Schicht bedeckt wird; von BECKS (SCHWEIGGER-SEIDEL, Jahrb. Chem. Phys. 1827, **49**, 269) entdeckt und BUSZ (GROTH's Zeitschr. **20**, 560) beschrieben. In kleinen Drusenräumen einzelner aus Schwefel und Sand gemengter Nieren kleine glänzende Krystalle, unter 1 mm gross, mit herrschendem *p*(111) und *cba*, *v*(013), *n*(011), *u*(103), *e*(101), *ψ*(119), *t*(115), *o*(114), *s*(113), *y*(112), *δ*(221), *γ*(331), *m*(110), *β*(315), *α*(313), *r*(311), *z*(135), *x*(133), *q*(131), *F*(151); aus $pc = 71° 41' 30''$ und $pe = 36° 49'$ $a:b:c = 0·81382:1:1·90767$. — Auf der Brauneisenstein-Zeche Christine bei Röhr bei

---

beiden Verbindungen frei wird, und zwar sowohl bei hoher als auch bei gewöhnlicher Temperatur; die Farbe des bei solcher Wechselwirkung von H_2S und SO_2 dargestellten Schwefels stimmt viel mehr mit der des natürlichen Schwefels überein, als die des aus H_2S abgeschiedenen (besonders in Gegenwart von viel Wasser). — Nach GEMMELLARO (N. Jahrb. 1834, 324; 1835, 1) stammt der meiste Schwefel aus Organismen, besonders thierischen, speciell nackten Mollusken, während MATTEUCCI (ebenda 1836, 97) wesentlich nur vulcanischen Ursprung annahm.

[1] Fälschlich Hammen bei LEONHARD (N. Jahrb. 1853, 276).

Eschweiler in einer Thonlage über dem Dolomit horizontale Lagen feinkörnigen Schwefels; im Brauneisenerz von Lommersdorf mit Weissbleierz und Bleiglanz, aus letzterem entstanden (Baur, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1859, **18**, 224). — Als Absatz der Quellen von Aachen. — Am Brennenden Berg von **Duttweiler** bei Saarbrücken zierliche Krystalle auf geglühtem Kohlenschiefer (Leonhard, top. Min. 1843, 457; Groth, Min.-Samml. 1878, 8).

b) **Elsass.** Im Gemenge von Kalk und Bergtheer von Lobsann bei Weissenburg feine Kryställchen; Gergens (N. Jahrb. 1861, 551) beobachtete auch Weiterbildung in seiner Sammlung.

Baden. Auf den Kupferkies-Gängen der Leopolds-Grube bei Rippoldsau Kryställchen *pc* auf Kupferkies, sowie in lockerer Anhäufung in Höhlungen von Ziegelerz (Leonhard, top. Min. 1843, 457; Min. Bad. 1876, 7).

Württemberg. Schwache Trümer im Muschelkalk-Gyps von Friedrichshall; im unteren Keuper-Gyps bei Untertürkheim (Werner, Württ. naturw. Jahreshefte 1869, 131).

Bayern. Auf den Kieslagern von Bodenmais auf Brauneisenerz als Neubildung Kryställchen und erdige Körnchen (v. Gümbel, Beschr. Bay. 1868, **2**, 259).

Hessen. Im Litorinellenkalk von Mettenheim; in der Braunkohle von Ossenheim, der Grube Ludwigshoffnung bei Giessen und von Salzhausen (Greim, Min. Hess. 1895, 1).

c) **Pr.-Hessen.** Auf Klüften der Braunkohle von Frielendorf bei Ziegenhain bei Kassel zierliche Krystalle (Strippelmann, Stud. Gött. Ver. Bergm. Freunde **2**, 299; Str. und Bunsen, ebenda, **4**, 358; N. Jahrb. 1840, 485; 1843, 809; Leonhard, N. Jahrb. 1853, 276; Loretz, ebenda 1863, 670). In Gyps von Handelshausen (?) bei Grossalmerode (Hirschwald, Min. Mus. 1885, 2).

Thüringen. Auf Gyps im Neuen Johannis-Schacht bei Ilmenau. — In Braunkohle von Frankenhausen (Hirschwald, Min. Mus. 1885, 2).

Bei Artern in und auf Braunkohle und bituminösem Holz (Leonhard, top. Min. 1843, 457; N. Jahrb. 1853, 276; Loretz, ebenda 1863, 670).

Harz. Die Soolquelle aus dem Bodegange bei Ludwigshütte scheidet auf der Oberfläche Schwefel aus Schwefelwasserstoff aus (Zincken, Braunschw. Mag. 1817, 737; Oestl. Harz 1825, 88; Lossen, Jahrb. preuss. Landesanst. 1881, 50). — Ueber die Krystalle von Oker vgl. unter y).

Im Salzlager von **Stassfurt** im Polyhalit, Carnallit, sowie auf Anhydrit-Schnüren (Reichardt, N. Jahrb. 1866, 345; Lottner und Bischof, Zeitschr. d. geol. Ges. 1865, **17**, 430; Pfeiffer, Arch. Pharm. 1889, v. **27**, 1134); in der Carnallit-Zone von Leopoldshall dichte Körner, sowie Schnüre im weissen Steinsalz (Ochsenius, Steinsalzlager, Halle 1877; Groth's Zeitschr. **1**, 414); ebenso in der Carnallit-Region von Douglashall kleine Körnchen, in den Löseresten erscheinend (Ochsenius, N. Jahrb. 1889, **1**, 273).

Sachsen. Kleine, zum Theil sehr flächenreiche Krystalle auf Braunkohle zu Schmekwitz, Merka, Zschadras u. a. Zwischen Bockwa und Haslau bei Zwickau mit Eisenkies und Zinnober auf Brauneisenerz der Grube Merkur. In der Gegend von Waldenburg beim Drainiren der Felder in ziemlicher Menge gefunden. Als Product von Haldenbränden auf Steinkohlengruben der Gegend von Zwickau und im Plauenschen Grund bei Dresden (Frenzel, Min. Lex. 1874, 285); Groth (Isis 1867, 68) beschrieb so gebildete kleine scharfkantige, wenig glänzende Krystalle von Hänichen bei Dresden, tafelig nach „$a = \infty \breve{P} \infty$“, mit Prisma, mehreren Domen und Pyramiden.

d) **Brandenburg.** Im Reg.-Bez. **Frankfurt a. O.** in der Braunkohle der Grube Spudlow zwischen Küstrin und Drossen als Zersetzungs-Product von Schwefelkies (Plettner, Zeitschr. d. geol. Ges. 1852, **4**, 453). In Rissen und Spalten der Braun-

kohle von Grube Phönix bei Zielenzig südlich von Landsberg bis 2 mm grosse scharfe Krystalle $p(111)$, $c(001)$, $n(011)$, $m(110)$, $e(101)$, $y(112)$, $s(113)$, $t(115)$; aus $pp = 36^\circ 50'$ und $pn = 47^\circ 26'$ $a:b:c = 0{\cdot}81365:1:1{\cdot}89863$ (ARZRUNI, GROTH's Zeitschr. **8**, 338).

Schlesien. Auf kleinen Spalten der Braunkohle von Grünberg hellgelbe Kryställchen psc (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 210). Auf den Brandfeldern von Hermsdorf bei Waldenburg und der Fanny-Grube bei Laurahütte bei Kattowitz (FIEDLER, Min. Schles. 1863, 16); von Laurahütte auch kleine Kryställchen, gewöhnlich aber wieder zu gestaltloser Kruste zusammengeschmolzen (F. ROEMER, Geol. Oberschles. 1870, 69). Im tertiären dichten Kalk von Pschow und Dembio kleine derbe Partien (FIEDLER a. a. O.; ROEMER, a. a. O. 386. 406). Im Miocän (Gyps, Mergelschiefern, Mergeln und Kalken) von Kokoschütz bei **Rybnik**, in der Nähe des Wilhelms-Bades, erdiger Schwefel in mit Gypsletten verunreinigten Partien, sowie mit Schwefel imprägnirte Kalkknollen (WEBSKY, Zeitschr. d. geol. Ges. 1880, **32**, 651); v. LASAULX (Niederrh. Ges. Bonn 1882, 48) beschrieb ebendaher auch Krystalle $p(111)$, $s(113)$, $c(001)$, $m(110)$, $n(011)$ aus den im Schwefel oder Kalkstein ausgelaugten Hohlräumen. Auf der Friedrichsgrube bei Tarnowitz kleine Kryställchen auf Bleiglanz und Bleierde (ECK, Muschelkalk Oberschl. 1865, 136; LEONHARD, top. Min. 1843, 457).

e) **Russ.-Polen.** Bei Czarkow und Stara-Korczyn kugelige Partien in Kreidemergel (LEONHARD, top. Min. 1843, 459). Im tertiären Gyps von Piotrkowice bei Proszowice im Gouv. Radom reichlich derbe Partien (Bresl. Mus.); wohl identisch mit dem Vorkommen von „Sandomir".

Galizien. Gyps-Knollen im Thon an der Duchacka Gura bei Podgorze bei Krakau zuweilen durch Schwefel gelb gefärbt (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1873, **2**, 286). — Bei **Swoszowice**, südlich von Krakau und südwestlich von Wieliczka, in tertiärem Thon und Mergel. Die betreffenden Bildungen sind stellenweise durch miocäne Sande bedeckt, zumeist aber unter einer Diluvialdecke von Lehm, auch Sand und Schotter verborgen; die hangenderen blaugrauen Mergel sind durch eine Sandsteinlage in zwei Abtheilungen (von 16 und 13 m Mächtigkeit) getrennt, in deren unterer die Schwefel-Führung beginnt. Die Imprägnirung in Form von Putzen, Knauern und kleineren Lagen ist unregelmässig.[1] Unter dem ersten Schwefel-führenden Horizont ein mit Mergel wechsellagerndes Gypslager mit localen Einschaltungen Schwefel-führenden Mergels und darunter der zweite Schwefel-führende Horizont, mit etwas grösseren Knauern und Nestern von Schwefel; endlich ein tauber Liegend-Mergel, im südlichen Theil des Grubenfeldes auf Salzthon ruhend (TIETZE, Jahrb. geol. Reichsanst. 1887,[2] **37**, 609; JOS. SCHMID, Oest. Zeitschr. Berg- u. Hüttenw. 1877, 199. 214). In Drusen über dichtem körnigem Schwefel kleine Kalkspäthe, durchsichtige Baryte, Schwefel-Kryställchen und farblose Quarze (v. ZEPHAROVICH, Jahrb. geol. Reichsanst. 1869, **19**, 226). Durchsichtige glänzende Krystalle von SCHRAUF (Akad. Wien 1860, **41**, 799) und v. ZEPHAROVICH (Jahrb. geol. Reichsanst. **19**, 229) gemessen;[3] berechnet SCHR. aus $pc = 71^\circ 39'$ und $pp = 73^\circ 34' 30''$ $a:b:c = 0{\cdot}4270:0{\cdot}5252:1$, ZEPH. aus $pc = 71^\circ 39' 45''$ und $nc = 62^\circ 17' 12''$ $0{\cdot}4272:0{\cdot}5253:1$; ZEPH. beobachtete ausser $c(001)$, $t(115)$, $s(113)$, $p(111)$, $n(011)$, auch

[1] Früher, besonders von ZEUSCHNER (Jahrb. geol. Reichsanst. 1850, **1**, 235; Ann. mines 1850, **18**, 125; Bull. soc. nat. Moscou 1851, **24**) und auch v. ZEPHAROVICH (Min. Lex. 1859, **1**, 390) wurden mehrere Flötze angenommen.

[2] Damals war der unrentabel gewordene Bergbau schon aufgelassen. Bei TIETZE auch referirende Zusammenstellung der Litteratur.

[3] Nur oberflächliche Beschreibung von AMBROŽ (Jahrb. geol. Reichsanst. 1868, **18**, 296).

ψ(119). Südwestlich von Swoszowice bricht eine H_2S-haltige Quelle hervor, eine gleiche bei Wrzazowice[1] aus dem Karpathensandstein. Auch bei Zielona wurden die bisher sich erstreckenden Schwefel-Vorkommen abgebaut; in den Gruben von Wieliczka fand sich Schwefel oberhalb und unterhalb des eigentlichen Salzthones, so in der Strecke Neubau Seeling (v. Zeph., Lex. 1859, 691). — Untergeordnet im Gyps von Szczerzek bei Lemberg und Mielnice bei Zaleszczyky (Zeph., Lex. 1873, 286). — Alter Bergbau (hauptsächlich auf Bleiglanz) im Lipki-Walde bei **Truskawiec** (Truskawice) bei Drohobycz (Kreis Sambor); in Mergelschichten Schwefel mit Bleiglanz und Blende eingesprengt, in Drusen kleine pyramidale oder tafelige Krystalle mit Kalkspath (Zeph., Lex. 1859, 391; 1893, 224 Anm. 1). Beim Tagebau auf Ozokerit am Gehänge Pomierki bei Truskawiec wurden in neuerer Zeit in Höhlungen grobkörnigen Schwefels, der Nester im Thon oder in von Thon umschlossenen Mergelknauern bildet, schöne bis 2 cm grosse orange- bis schwefelgelbe, auch schwarzbraune (von Bitumen durchdrungene) Krystalle gefunden (Niedzwiedzki, Verh. geol. Reichsanst. 1888, 239; F. Roemer, Schles. Ges. Breslau 4. März 1885, 119; Wyczynski, Verh. geol. Reichsanst. 1887, 249; Scheibe, Zeitschr. d. geol. Ges. 1887, **39**, 615). Material von Schrauf S. 70 u.72. H. v. Foullon (Verh. geol. Reichsanst. 1885, 146; Jahrb. do. 1888, **38**, 20) unterschied drei Generationen von Krystallen: die ältesten leberbraun bis schwarz mit weitaus herrschendem p(111) und häufig danach schaligem Aufbau ohne c(001); die zweite Generation lichter, aber mit unregelmässig vertheilter Farbe, gewöhnlich orangegelb und oft mit leberbraunen Flecken, $psnc$; die dritte schwefelgelb, und wie die zweite in Drusen auf der ersten, $cspn$, c oft ausgedehnt, s oft grösser als p, zuweilen in parallelen oder regellosen Verwachsungen bis 5—6 cm. Später (Foullon, Verh. Reichsanst. 1892, 171) fanden sich neben den drei Generationen Aggregate von Bleiglanz-Würfeln eingesprengt. — In einem Naphta-Schachte zu **Dwienacz** bei Solotwina in Mergel als Imprägnation und nesterweise ausgeschieden; in Hohlräumen im derben Schwefel und Mergel grünlichgelbe bis braune dunkle Krystalle psc bis 7 mm gross (Zepharovich, Lex. 1873, 287; Windakiewicz, Oest. Zeitschr. Berg- u. Hüttenw. 1874, 39).

Bukowina. Am Dniester in Gyps, oft schöne kleine Krystalle. Am nordwestlichen Abhang des Negoi-Gebirges am Ursprung des Baches Niagra grosse Schwefel-Knauern als Gerölle zwischen Lava und Andesit-Trümmern (Zepharovich, Lex. 1859, 391).

f) **Ungarn.** Im Herkulesbad bei Mehadia mit Gyps und Kalk als Absatz der Thermen; zu Teplitz bei Trentschin als feiner Schlamm abgesetzt, ebenso in den Leitungsröhren von Ofen (v. Zeph., Lex. 1859, 392. 391). Bei **Kalinka** in weichem Thon, auch in Gyps oder Quarz unregelmässige, zum Theil sehr reine Massen (Zeph., 1859, 391; 1893, 224; Cotta, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1861, 58; Adler, Verh. geol. Reichsanst. 1872, 131). Bei Felsöbanya[2] mit Pyrit, Realgar, auch Auripigment, bei Kapnik auf Rhodochrosit, sowie mit Arsen, Realgar und Auripigment (Zeph., Lex. 1859, 391; 1873, 287).

Siebenbürgen. Bei Nagyag in Alabandin-Drusen mit Arsen auf Blende und Braunspath (Zeph., Lex. 1859, 392). Am **Büdös**-(„Stinkenden") Berge bei Felsö Torja an den unteren Wänden H_2S-exhalirender Grotten, besonders in der Schwefel-Höhle

[1] Websky (Etik. Bresl. Mus.) beobachtete einen nach n(011) horizontal-säuligen Krystall mit c(001), v(013), s(113) von „Swarsowize bei Krakau", in einer Druse derben mit Mergel gemengten Schwefels.

[2] Möglicherweise von hier die von Eakle (Groth's Zeitschr. **24**, 586) beschriebene Antimonit-Stufe mit hellrothen bis schwefelgelben Krystallen c(001), t(115), s(113), y(112), p(111), γ(331), m(110), z(135), x(133), q(131), v(013), n(011), b(010), u(103), e(101), a(100).

(Büdös barlang) am südlichen Gehänge der Andesit-Wand des Büdöshegy, als gelber 4—7 mm dicker Gesteins-Ueberzug (ANTOS, Oest. Ztschr. Berg- u. Hüttenw. 1854, 60; BREM, Siebenb. Ver. Naturw. 1855, **6**, 35; ZEPH., Lex. 1859, 392; HAUER u. STACHE, Geol. Siebenb., Wien 1863, 314; G. VOM RATH, Naturh. Ver. Rheinl. Bonn 1875, **32**, Corr.-Bl. 102). Südlich und westlich vom Büdös, besonders am Nagy und Kis-Soos-mező (hier unter der Alaun-Höhle Jimsos), bei Also-Vontata und oberhalb der Sennhütte Gál-András unter Dammerde Lager einer reichen Alaun- und Schwefel-Erde, worin grosse reine Schwefelstücke. Vorkommen auch nächst dem St. Anna-See auf dem Büdös, bei Tusnad und Lázarfalva. Bei Közöp-Ajta, Sepsi-Baczon und Miklosvar als Absatz Schwefel-haltiger Quellen, bei Reps unter der Burg am Fusse des Basalt-Berges (ZEPH., Lex. 1859, 392). Am nördlichen Abhange des Kelemen-Izvór im Kessel, dem der Nyagra-Bach entspringt, ansehnliche Mengen in zersetzter Andesit-Breccie; im Cicera-Gebirge bei Verespatak in ausgefressenen Höhlungen veränderter Quarz-Andesite (ZEPH., Lex. 1873, 287). Bei Kovaszna, südlich von Kezdi Vásárhely in der Haromszék, mit Aragonit und Realgar als Absatz und Kluft-Ausfüllung in der Umgebung der Quellen (v. HAUER, Jahrb. geol. Reichsanst. 1860, **11**, Sitzb. 85). Als Absatz von Schwefel-Quellen am Ojtoz-Pass (Berg Macskás) (ZEPH., Lex. 1893, 224).

Croatien. Im eocänen Mergelschiefer von **Radoboj**, in einem oberen Flötz in Nuss- bis Kopf-grossen hell-rehbraunen Kugeln, dicht, spröde, kantendurchscheinend; in einem unteren Flötz fein vertheilt (FREYER, HAIDINGER's Ber. Mitth. Freund. Naturw. 1849, 130; UNGER, N. Jahrb. 1840, 728; BERNATH u. MEURER, N. Jahrb. 1845, 237); die Farbe des braunen Schwefels (Dichte 1·989 BREITHAUPT, N. Jahrb. 1835, 472) rührt nach G. MAGNUS (Pogg. Ann. 1854, **92**, 657) von einem mit bituminöser Substanz innig gemengten Kalk-Thonerde-Eisen-Silicat her, übrigens nur 0·2% vom Gewicht des Schwefels. Zu Warasdin-Teplitz als Quellen-Absatz, in den Wasserleitungen der Bäder schöne Krystalldrusen (TKALECZ, HAID. Ber. Wien 1847, **3**, 298).

g) **Mähren.** Zu Lhota **Kunstadt** eine lagerartige locker-feinkörnige bis mehlige Masse in einem Brauneisenerz-Lager im Kalkstein (ZEPH., Lex. 1859, 391); auf Klüften der Schwefelmasse drusig gehäufte kleine glänzende Krystalle (Bresl. Mus.). Bei Saar grobkörniger (ZEPH., a. a. O.).

Böhmen. Bei Pahlet unweit Brüx Knollen und körnige Platten in Braunkohle; am nördlichen Fusse des Schlossberges bei Brüx glänzende Kryställchen auf Klüften in Braunkohle (REUSS, Lotos 1851, **1**, 233). Bei Kutterschitz und Rudiai sind die kälteren Lagen der sich selbst entzündenden Pyrit-haltigen Löschhaufen der Kohlenwerke zuweilen mit kleinen glänzenden Krystallen (gewöhnlich *p*) überzogen. Bei Kommotau auf erdiger Braunkohle. Bei Marienbad als Absatz (ZEPH., Lex. 1859, 390). Im Mineralmoor Soos bei Franzensbad (BIEBER, Soos, Marburg a. D. 1887, 31). Bei Falkenau auf Braunkohle (GROTH, Min.-Samml. 1878, 8).

h) **Oesterreich.** Am Kirchberg bei Deutsch-Altenburg in Klüften des Kalksteins im Bereich alter Thermal-Ausflüsse. Im Anhydrit des Gyps-Bruches bei Schottwien. Im Salz-Bergbau von Perneck bei Ischl in körnigem Gyps (ZEPH., Lex. 1893, 223; 1873, 286).

Steiermark. Bei Wörschach westlich von Liezen in den nördlich im Thale anstehenden Gosau-Mergeln. Im körnigen Gyps von Gams bei Hieflau. Bei Radmer westlich von Eisenerz mit Gyps. In Limonit-Breccie vom Erzberg bei Eisenerz. Fein vertheilt in der Pechkohle von Tüffer, Reichenburg u. a. (ZEPH., Lex. 1859, 389; 1873, 286; Ges. Wiss. Prag 1865, **2**, 10; HATLE, Min. Steierm. 1885, 1).

Kärnten. Auf der Petzen bei **Miss** auf Bleiglanz, aus diesem bei der Umwandelung in Cerussit gebildet, kleine Kryställchen mit *c* (001), *t* (115), *n* (011) und

reich um Centuripe, Villarosa, **Caltanisetta**, San Cataldo, Serradifalco, Delia, Sommatino, **Roccalmuto**, **Grotte**, Comitini, Favara, **Cattolica**, **Lercara**; am dichtesten gedrängt zwischen den Linien Lercara-Cattolica und Calascibetta-Licata; am weitesten nach Osten die Gruben nördlich von Caltagirone, bei Rimacca, Catena nuova und Adernó (die letzteren fast dicht am Fusse des Aetna), am weitesten nordwestlich die isolirten Gruben des Districts von Alcamo und Calatafimi. Die Schwefel-führenden Schichten-Complexe gehören nach Mottura (Mem. com. geol. Ital. 1871, **1**, 78) alle zum mittleren Miocän. Ein innig mit eocänen Nummuliten-führenden Kalken verbundener, eigenthümlich löcheriger Kalkstein bildet in einem grossen Theil des Schwefel-Territoriums, besonders in den Provinzen Caltanisetta und Girgenti, das Tiefste; darauf ruhen lichte Foraminiferen-Mergel, die „Trubi", darüber häufig eine wenig mächtige Schicht von Polirschiefer („Tripoli"), dann die Schwefel-führende Schicht, ein kalkiger Mergel, von bald thonigem oder bald mehr kalkigem Charakter, zuweilen auch ein Kalkstein; darüber gewöhnlich colossale Gyps-Massen, die wieder von Foraminiferen-Mergeln, den oberen „Trubi", bedeckt werden; das Pliocän folgt dann mit bläulichgrauen Thonen und gelben Muschelbreccien. Steinsalz-führende, jedenfalls auch tertiäre Schichten liegen nach Mottura stets unter der eigentlichen Schwefelformation, nach Stöhr (Zeitschr. d. geol. Ges. **27**, 747) sollen die Salzablagerungen (marin) ziemlich gleichalterig mit den Schwefel-Lagerstätten (Süsswasser-Gebilden) sein. Der Schwefel erscheint zwar in Flötz-ähnlichen Straten nur in Verbindung mit den Kalken und Mergeln der eigentlichen „zona zolfifera", doch unregelmässig auch in allen Schichten von denen der unteren „Trubi" bis zum Pliocän, in den Gypsen und Thonen in ellipsoidischen Massen, in einer mehr gleichmässigen feinen Vertheilung in den oberen Thonen. Meist derb ohne ausgebildete Krystalle, lichtgelb (zolfo saponaceo) oder braun bis braungrau (z. grezzo); schöne Krystalldrusen erscheinen, wo der Schwefel als Ausfüllung von quer durch die Schichten setzenden Spalten oder in unregelmässigen rundlichen Massen als Erfüllung von Höhlungen auftritt. Begleitende Mineralien Kalkspath, Aragonit, Gyps, Coelestin, Baryt, Quarz, Opal, Melanophlogit. Zwei Perioden der Schwefelbildung sind nach v. Lasaulx (N. Jahrb. 1879, 514) scharf zu trennen; der Beginn und die erste Periode fällt zusammen mit dem Absatz der Kalksteine und Mergel, in denen der Schwefel in mehr oder weniger regelmässigen Schichten alternirend auftritt, und zwar sind es Absätze H_2S- und $CaCO_3$-haltiger Thermalquellen auf dem Boden von Süsswasserbecken; nachdem die Lagerstätten ins Trockene gekommen, erfolgt in der zweiten Periode die Bildung des Schwefels in vielfältiger Wiederholung und auf verschiedenen Wegen; aus den fortdauernden Schwefel-haltigen Exhalationen erhielten ebenso die aufsteigenden Quellen, wie die einsickernden atmosphärischen Wasser ihren dann wieder abgesetzten Schwefelgehalt; trockene Emanationen gaben die durch blosse Sublimation in den Höhlungen der Schwefelbänke gebildeten Aggregate; nach Spezia (Groth's Zeitschr. **24**, 412) haben der Schwefel und die ihn begleitenden Mineralien ihren Ursprung in Mineralquellen (Gemmellaro vergl. S. 81 Anm. 1). — Die sicilischen Krystalle zeigen gewöhnlich *p*(111), *n*(011), *s*(113), *c*(001), schon seltener *e*(101) oder *m*(110), meist mit recht ungleicher Centraldistanz homologer Flächen;[1] Material von Haüy's Bestimmungen (S. 74) und zum Theil von Kokscharow's Messungen (S. 68 Anm. 5). Eigenthümliche Fortwachsungen beschrieb G. vom Rath (Pogg. Ann. 1873, Erg.-Bd. **6**, 355) von den Gruben um Roccalmuto (namentlich Cimicia): 3—10 cm grosse (zuweilen dunkelgelbe) Krystalle *pnsc* bedeckt mit parallel gestellten kleinen (zuweilen lichtgelben), oder auch solche Neu-

[1] Deshalb von Hessenberg (vergl. S. 68 Anm. 6) ein Krystall falsch gestellt. — Zweifelhaft sicilisch (d. h. ohne directe Fundortsangabe) die von G. vom Rath (Pogg. Ann. 1875, **155**, 48) beschriebenen, nach *u*(103) säuligen Krystalle mit *pnsc*.



bildung (entschieden aus wässeriger Lösung) über einer die älteren Schwefelkrystalle umkleidenden Quarz-Rinde; zuweilen sind die Krystalle von Roccalmuto und Grotte seltsam verzerrt, z. B. tafelig nach *p*,[1] mit Zuschärfung einerseits durch *pscs* und andererseits *ns*; ebenso aus den Gruben von Roccalmuto **sphenoidische** Krystalle, nur *s* oder flächenreicher (Fig. 13), in Begleitung kleiner skalenoëdrischer Kalkspäthe auf grauem Mergel. Auch sphenoidische, aber anders gestaltete, bis 5 cm grosse Krystalle von Cianciana beschrieben Kenngott (N. Jahrb. 1876, 41) und v. Zepharovich (ebenda S. 561; Lotos 1876, 5); Letzterer nach Fig. 14, Kenngott das Sphenoid *p* für sich oder mit dem Gegensphenoid, ausserdem auch mit sphenoidischem *s*, sowie *cnbe*. **Zwillinge** nach *m*(110), *n*(011), *e*(101). Die nach *m*(110) zuerst von Scacchi (Rend. Ac. Nap. 1849, 103; Zeitschr. d. geol. Ges. 1852, **4**, 169) aus der Solfatara von Cattolica beschrieben, wo auf gewissen Stufen alle Krystalle solche Zwillinge sind; bestätigt von G. vom Rath (Pogg. Ann. 1875, **155**, 41), V. v. Zepharovich (Lotos 1876, 6) und Groth (Min.-Samml. 1878, 9); Rath hebt hervor, dass diese Zwillinge (Fig. 15) stets mit dem Ende aufgewachsen sind, an dem *ps* sich zu ausspringenden Winkeln begegnen würden, also nur das Ende mit den einspringenden sichtbar ist; die an die Zwillingsebene grenzenden Flächen matt, die

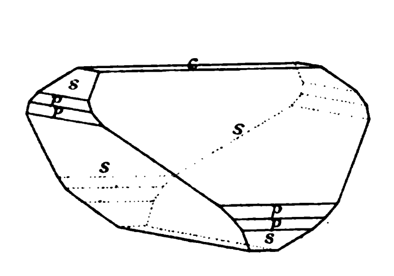


Fig. 13. Schwefel von Roccalmuto nach G. vom Rath.

Fig. 14. Schwefel von Cianciana[2] nach v. Zepharovich.

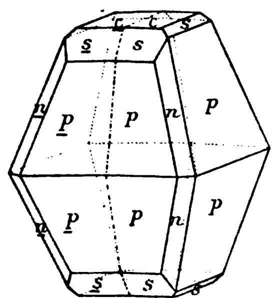


Fig. 15. Schwefel-Zwilling (110) nach Scacchi-Rath.

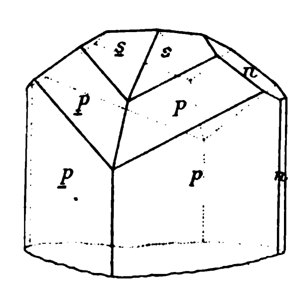


Fig. 16. Schwefel-Zwilling (011) nach G. vom Rath.

[1] Solche Tafeln nach *p* auch von Silvestri (Boll. com. Ital. 1881, 576; Groth's Zeitschr. 7, 631) beschrieben, mit Flüssigkeits-Einschlüssen von ClNa mit etwas ClK 53·53, $CaCl_2$ mit spektroskopisch nachweisbarem Ba und Sr 1·34, Na_2SO_4 45·13, Summe 100.

[2] Bei Dana (Min. 1892, 8) irrthümlich als „Swoszowice“ angegeben.

anderen sehr glänzend. Ein Zwilling nach *n*(011) zuerst von Wiser (Kenngott, Uebers. min. Forsch. 1856—57, 184) beschrieben, von Lercara (Friddi) südöstlich von Palermo *pscn*; weiter beobachtete G. vom Rath (Pogg. Ann. **155**, 43) solche neben Zwillingen nach (110) von Cattolica, nach der Zwillingsebene verbunden und sehr symmetrisch ausgebildet (Fig. 16) und zwar nur ausspringende Kanten zeigend, mit Ausnahme von *ss* alle Flächen glänzend; schliesslich beschrieb auch Zepharovich (Lotos 1876, 7) einen weniger regelmässig ausgebildeten Zwilling wieder von Lercara (Friddi). Die Verwachsung nach (101) wurde zuerst von G. Rose (Mitth. an Haidinger, Min. Mohs 1825, **3**, 53; Naumann, Elem. Min. 1868, 547) beobachtet, ohne Fundortsangabe; eingehend beschrieben von G. vom Rath (Niederrh. Ges. Bonn 1872, 114; Pogg. Ann. 1873, Erg.-Bd. **6**, 349; 1875, **155**, 44) an Krystallen, aufgewachsen mit gewöhnlichen einfachen auf thonigem Kalkstein der Grube Cimicia bei Roccalmuto: die nach *p*<u>*p*</u> säuligen Krystalle (Fig. 17, 18 und Fig. 19, 20) *p*(111),

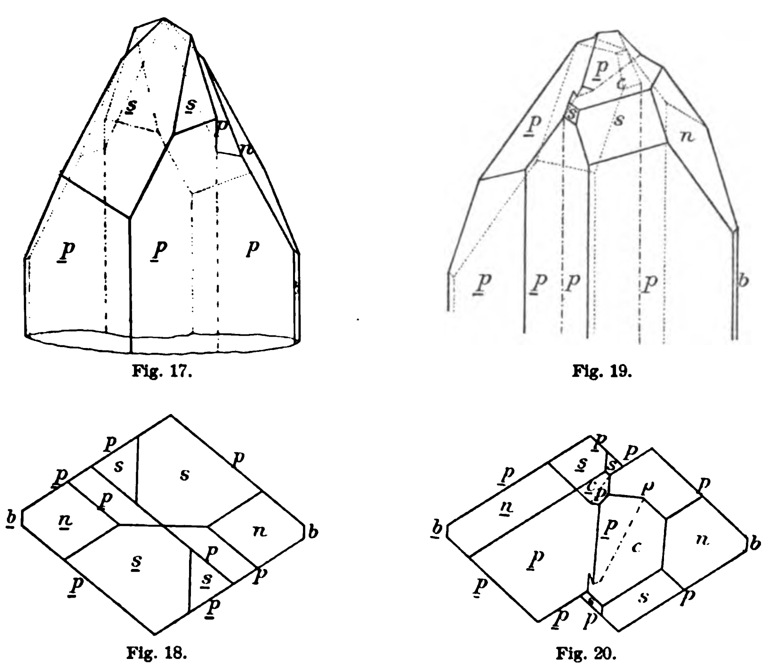


Fig. 17—20. Schwefel-Zwillinge (101) nach G. vom Rath.

s(113), *n*(011) mit *b*(010) oder *c*(001) sind weder mit der Zwillingsebene noch mit einer zu dieser normalen verbunden, sondern ungefähr nach *p* (Fig. 17, 18) oder ganz regellos (Fig. 19, 20), höchstens auf eine kurze Strecke nach der Zwillingsebene; eine mehr regelmässige Ausbildung wurde von Groth (Min.-Samml. 1878, 9) entsprechend der Fig. 21 beschrieben, sowie von Busz (Groth's Zeitschr. **20**, 565) ein Zwilling mit grösseren in gerader Kante aneinander stossenden *c*-Flächen, mit *psn* und *t*(115); eine Durchkreuzung von Kenngott (Uebers. min. Forsch. 1856—57, 184) von Lercara (Friddi), Fig. 22 (gez. von Rath, Pogg. Ann. **155**, 48). — G. vom Rath (Pogg. Erg.-Bd. **6**, 356; Niederrh. Ges. Bonn 1872, 109) beschrieb ferner von Silvestri aufgefundene zollgrosse Krystalle *pnc*, aus einer dichten homogenen Schwefelmasse herausgelöst, die durch Grubenbrand zu Floristella (zwischen Caltanisetta und Castrogiovanni) ausgeschmolzen war; bemerkenswerth die rhom-

bische Form aus Schmelzfluss; Dichte 1·97 RATH, 2·001 und 2·009 SILVESTRI. — In Fumarolen des **Aetna** geschmolzener Schwefel, in anderen zierlichste Krystall-Gruppen als Sublimation (G. VOM RATH, N. Jahrb. 1870, 263). Im Krater der Insel **Vulcano** bis 15 cm lange und 2 cm dicke Zapfen, nach RATH (POGG. Ann., Erg.-

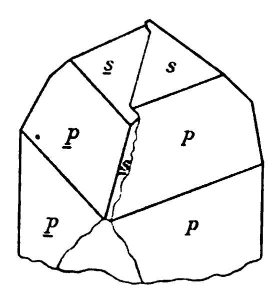


Fig. 21. Schwefel-Zwilling (101) nach GROTH.

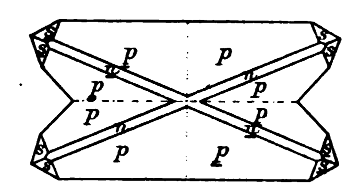


Fig. 22. Schwefel-Zwilling (101) nach KENNGOTT-RATH.

Bd. 6, 358) nicht Stalaktiten, sondern in den Kraterspalten emporsteigende Stalagmiten, sehr zerbrechlich wegen der molekularen Umlagerung aus der monosymmetrischen in die rhombische Modification.

m) **Macedonien.** Auf der Antimonit-Lagerstätte von **Allchar** bei Rozsdan nordwestlich von Salonichi in die Verwitterungsrinde des Antimonits eingewachsen kleine flächenreiche cylindrische, auch kugelige oder dünntafelige Krystalle mit *abc*, *e*(101), *u*(103), *n*(011), *v*(013), *m*(110), *γ*(331), *p*(111), *y*(112), *s*(113), *t*(115), *ψ*(119), *z*(135), *x*(133), *q*(131) (v. FOULLON, Verh. geol. Reichsanst. 1890, **40**, 318; 1892, **42**, 175). Wahrscheinlich vom selben Fundort PELIKAN's (TSCHERM. Mitth. N. F. **12**, 344) Krystalle mit noch *δ*(221), *ω*(117), *r*(311), *α*(313), *κ*(122).

Griechenland. Nach LEONHARD (top. Min. 1843, 458) am Cap Katakolon bei **Pyrgos** in Lehm; zu Sousaki bei **Megara** derb und kleine Krystalle als Wasser-Absatz; auf der Insel **Milos** zu Woudia. Auf Milos nach SAUVAGE (N. Jahrb. 1850, 449) „überall“, besonders in den Solfataren des Kalamos; nach G. VOM RATH (Niederrh. Ges. Bonn 1887, 56) sind die veränderten Trachyte sowie die zugehörigen Tuffe und Conglomerate reich mit Schwefel imprägnirt, von der kleinen Bai Provata (Schafbucht) in der Mitte der Südküste, über Fyriplaka, Kalamos, Pyromeni, Palaeochori, Steli, Spathi, **Firlingo** (hier Abbau), Siskinos, Revma, Kephala bis zur Bucht von Vouthia nahe der nordöstlichen Inselspitze, auch steigen aus Schiefern Solfataren auf und bilden Efflorescenzen; von G. VOM RATH mitgebrachte, bis über 1 cm grosse Krystalle von BUSZ (GROTH's Zeitschr. **20**, 558) beschrieben, einer mit *c*(001), *t*(115), *s*(113), *y*(112), *p*(111), *m*(110), *u*(103), *e*(101), *v*(013), *n*(011), *a*(100), *b*(010), *z*(135), *x*(133), *q*(131), *β*(315), *α*(313), *r*(311), ein anderer noch mit *ω*(117), porträtirt in Fig. 23; aus $cp = 71° 39' 57''$ und $pn = 47° 26' 10''$ $a:b:c = 0·81304:1:1·90362$.

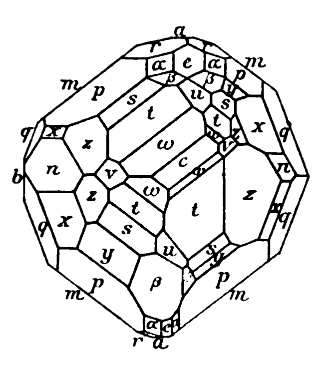
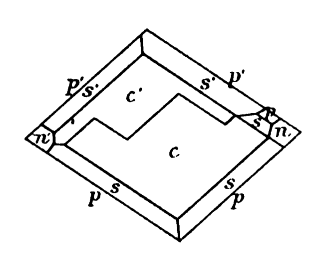


Fig. 23. Schwefel von Milos nach BUSZ.

n) **Spanien.** In der Provinz **Cadiz** bei **Conil** in tertiärem Kalkstein und Mergel, mit Gyps, Kalkspath und Coelestin; auch schöne Krystalle ähnlich den sicilischen, gewöhnlich *pscn*; schon ROMÉ DE L'ISLE und HAÜY (vergl. S. 74) be-

kannt; GROTH (Min.-Samml. 1878, 9) beobachtete *n* (011) besonders ausgedehnt, BUSZ (GROTH's Zeitschr. **20**, 564) beschrieb einen nach *p* säuligen Zwilling nach (101), Fig. 24 u. 25. Aehnliches Vorkommen von Marcia de Cerate bei **Lorca** in Murcia. Auf Coelestin-Stufen von der Hacienda de Engato Moron, 3 km von Montellano, Prov. Sevilla, kleine Krystalle *psc* (leg. FERD. ROEMER, Bresl. Mus.). Bei Riodera und Libros, Prov. **Teruel** in Aragonien in tertiärem bituminösem Gyps und Mergel,



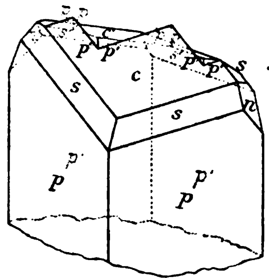


Fig. 24 u. 25. Schwefel von Conil nach BUSZ.

als Versteinerungsmittel von Conchylien (Planorbis) und Pflanzenresten (LEONHARD, top. Min. 1843, 457; COTTA, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1862, **21**, 270; SEWELL, ebenda 1863, 334; BLUM, Pseud. 4. Nachtr. 1879, 171). Auf Bleiglanz-Gängen bei Fondon in Granada, in Drusenräumen des Bleiglanzes zierliche Krystalle (LEONHARD a. a. O.). ORIO (Min. 1882, 439) erwähnt als Fundorte noch Benamaurel in Granada, Benahadux in Almería und Hellin in Albacete.

o) **Frankreich.**[1] In den Pyrenäen im Thal von Cinca bei Bielsa in Kalkstein. Im Corrèze in Hohlräumen von Pyrit-Pseudomorphosen von Meymac kleine Krystalle (FRIEDEL, Bull. soc. min. Paris 1891, **14**, 230). Im Puy-de-Dôme im Alunit des Ravin de la Craie am Fusse des Pic de Sancy derb und kleine Krystalle, auch im Alunit des Mont Dore (GONNARD, Min. 1876, 123). Im Dép. de l'Isère auf Erzgängen im Glimmerschiefer von Chalanches, mit Bleiglanz, Kupferkies und Eisenkies. In Savoyen im Anhydrit am Gletscher von Gebroulaz beim Châlet du Saut nördlich von Modane, häufig fein vertheilt oder Hohlräume erfüllend (SELLA, GROTH's Zeitschr. **18**, 112). Im Doubs bei Neuville und der Abtei de la Charité in Feuerstein. Im Dép. de la Haute-Saône bei Rutt in Feuerstein. Im Dép. Aube in der Kreide von Montgueux bei Troyes (LEYMERIE, Bull. soc. géol. 1833, **3**, 240; N. Jahrb. 1835, 718). Im Gyps vom Montmartre. Im Boden von Paris; unter der Place de la République reiche Absätze mit messbaren Krystallen, ebenso unter der Rue Meslay (DAUBRÉE, Compt. rend. 1881, **92**, 101. 1440); schon 1778 an der Porte Saint-Antoine beobachtet (HAÜY, Min. 1822, **4**, 413).

p) **Irland.** Mit Kalkspath zu Brooklodge in Galway; bei Glan in Cavanagh; in derbem Bergkalk zu Castle Cara in Mayo (GREG u. LETTSOM, Min. 1858, 20). Auch anderwärts vielfach, besonders im unteren Kohlenkalk, wie in der Gegend von Wexford (KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1860, 115).

England. In Cornwall auf der Poldice Mine in Gwennap und zu Nangiles, Kea, in Hohlräumen von Pyrit; kleine Krystalle bei Liskeard und Lostwithiel; auch als Efflorescenz auf dem Boden des Carnon Valley (COLLINS, Min. Cornw. 1878, 99). In Derbyshire kleine, sehr flächenreiche Krystalle in Bleiglanz bei Wirksworth und Cromford am Bole Hill; ähnlich auf den grossen Bleiglanz-Krystallen von

[1] Soweit nicht andere Quellen angegeben, nach LEONHARD (top. Min. 1843, 457).

Dufton in Westmoreland; mit Gyps bei Alston in Cumberland (Greg u. Lettsom, Min. 1858, 20).

q) **Island.** Als Absatz von heissen Quellen und Solfataren, besonders um Krisuvik und um Myvatu (Leonhard, N. Jahrb. 1853, 291).

r) **Russland.** Nach Kokscharow (Min. Russl. **6**, 371) im Gouv. Archangelsk[1] am Flusse Strannaia; bei Tetiuschi im Gouv. Kasan; bei Sernoi Gorodok im Gouv. Samara; bei der Hütte Jugowskoi im Gouv. Perm. Im Kalkstein der Sernaja Gora an der Wolga; als Absatz der Schwefelquellen am oberen Sok. Am Ural in den Beresow'schen Gruben kleine Krystalle in zelligem Quarz als Zersetzungs-Product von Pyrit; auch Pyrit-Kugeln im Thon von Oschurkowa am Isset (G. Rose, Reise 1842, **2**, 459). Nach Kokscharow ferner in der Umgegend von Soimonowskoi bei Kyschtim am Ural; am Altai in der Grube Pesterewskoi bei Salairsk; im Nertschinsker Gebiet in den Gruben Ildekanskoi und Wosdwischenskoi; auf Kamtschatka in der Umgegend des Vulcans Klütschewskoi.

In **Kaukasien** eine grosse Anzahl von Schwefelquellen und mannigfach Schwefellager, besonders in der kaukasischen[2] Hauptkette; lange bekannt die Ablagerungen im Trussothale westwärts von der grusinischen Militärstrasse; viele Lager im nördlichen und mittleren **Daghestan**, besonders aber im östlichen bei Kchiuta westlich von Themir-Chan-Schura und nördlich von Tschirghat,[3] grosse Nester im Kalkstein (Abzruni, N. Jahrb. 1875, 49).

Im Transkaspi-Gebiet in der Wüste Karakúm, 200 Werst nördlich von Göktepe ein reiches Lager in weissen geschichteten Mergeln und Kalksteinen (Kónschin, Russ. min. Ges. 1888, **24**, 23).

Palästina. Am rechten Jordan-Ufer, eine Meile vom Todten Meer, in Thon, gemengt mit Gyps und Kalkcarbonat (Fraas, Groth's Zeitschr. **6**, 317).

s) **Java.** Am Krater des Idjen (Idienne) (Leonhard, N. Jahrb. 1853, 292) nach Wislicenus (Kenngott, Uebers. min. Forsch. 1862—65, 121) 91·78% S enthaltend. Von Talaga-Bodas kleine Krystalle (Leonhard, top. Min. 1843, 459). G. vom Rath (Pogg. Ann., Erg.-Bd. 1873, **6**, 358) erwähnt nach einer Mittheilung von G. Rose einen fusslangen Zapfen von geschmolzenem Schwefel und „ein Stück mit ziemlich grossen Krystallen des monoklinen Schwefels"; Fundort nach den Etik. im Berliner und Breslauer (nur Zapfen) Museum: Berg Walieran im Tenger-Gebirge; eine von C. Klein gütigst übermittelte Probe zeigt auf einer Schmelzkruste in einen Hohlraum hinein ausgebildete säulige, durch Parallelverwachsung gestreifte Krystalle (ohne Endflächen); das Aussehen gestattet nicht zu entscheiden, ob ein künstliches oder vielleicht auch natürlich gebildetes Schmelzstück vorliegt.

Celebes. Am See von Lino in Nordcelebes in grossem, mit Wasser gefülltem Krater derbe und aus Kryställchen *p* zusammengehäufte Massen (Frenzel, Tscherm. Mitth. N. F. **3**, 295).

Japan. Bedeutende Ablagerungen vulcanischen Schwefels, auch eine orangerothe Varietät mit S 99·76, Te 0·17, Se 0·06, As 0·01, Summe 100 (Divers, Chem. News 1883, **48**, 284), sog. **Tellurschwefel** (Carvill Lewis, Dana, Min. 1892, 9).

t) **Australien.** In **Victoria** kleine Krystalle in Antimonit von Costerfield und Fentiman's Reef bei Maldon; gelbe Körner gemengt mit pulverigem Bleiglanz von

---

[1] E. Marquis (Kenngott, Uebers. min. Forsch. 1862—65, 315) analysirte den an der Mündung des Baches Potscha in den Chima bei Seredpogoskoja im Kreise Schenkursk und bei Seredmechrenskoje im Cholmogorsker Kreise abgesetzten Schwefel, der fast 90% S enthält.

[2] Gilew (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1861, **20**, 270) erwähnt Lager am linken Ufer des Sudak.

[3] Alias Tscherkat (Mendelejeff-Jawein, Chemie 1892, 879).

Wilson's Reef, St. Arnaud, und dem Specimen Gully Reef, Castlemaine (Ulrich, Min. Vict. 1866, 60). In **New South Wales** in Gloucester Co. (Mac Ivor, Chem. News 1888, **57**, 64; Groth's Zeitschr. **17**, 422).

Auf den **Pacifischen,** Ost-Australien umgebenden Inseln reiche Schwefellager, besonders auf **Vanua Lava** (Zeitschr. prakt. Geol. 1897, 110).

Sandwich-Inseln. Auf Hawaii (Owaihi) am Vulcan Kilauea in und auf Lava, auch schöne Krystalle (Leonhard, top. Min. 1843, 459).

u) **Südamerika.** In **Chile** nach Domeyko (Min. 1879, 665) reichliche Lager an der Solfatara von Chillan, am Potrero de Azufre in der Cordillera de Tinguiririca und Cerro de Azufre in der Wüste Atacama (hier auch am Borax-See Arcotan nach Sandberger, N. Jahrb. 1886, **1**, 177), mannigfach in Tarapacá, sowie in **Argentinien.** — In **Peru** nach Raimondi-Martinet (Min. Pérou 1878, 313) in den den Thermen von Chancos benachbarten Bergen im District Carhuaz, Provinz Huaraz; im Gebirge von Sullana, Distr. Paros, Prov. Cangallo; im Krater des Vulcans von Ubinas, Prov. Moquegua; in der Provinz Tumbes. — In **Ecuador** nach A. v. Humboldt (Gilb. Ann. 1804, **18**, 121) ein grosser „Schwefelberg" zwischen Alausi und Ticsan, der Schwefel auf Quarzlagen im Glimmerschiefer; andere Schwefel-Gruben am Antisana und bei Ibarra westlich von Quesaca; in **Colombia** in der Provinz Pasto (Gilb. Ann. **16**, 461). — In **Brasilien** am Abhange des Gebirges von Ouro Preto sandartig als Salband von Quarzgängen in Kalkstein (Leonhard, top. Min. 1843, 460); in umgewandelten Pyriten von Ouro Preto glänzende Kryställchen p (111) mit t (115), ω (117), s (113), y (112), z (135), x (133), q (131), c (001), auch m (110) und o (114) (Hussak, Tscherm. Mitth. N. F. **14**, 411).

Auf **Trinidad** in der Nähe der heissen Quellen von Chaquavaral bei Pilar Schwefel-Nadeln auf den Gesteinsspalten; grosse Krystalle in der Nähe der Solfatare Azufral Grande (Wall, Qu. Journ. Geol. Soc. 1860, **16**, 468). — Auf **Guadeloupe** in und auf Lava (Leonhard, top. Min. 1843, 459); auch auf **Montserrat,** Nevis, St. Kitts, Dominique, Martinique, St. Lucie und St. Vincent Solfataren (Nugent, Gilb. Ann. 1814, **47**, 194). Auf **Saba** ein reichliches Lager, als Spalten-Ausfüllung in Augit-Andesit, der derbe Schwefel stellenweise mit einer Kruste der prächtigsten 1—3 mm grossen Krystalle überzogen, blassgelb und vollkommen durchsichtig; Molengraaff (Groth's Zeitschr. **14**, 45) bestimmte cab, m (110), u (103), e (101), v (013), n (011), ϑ (031), ω (117), t (115), o (114), s (113), y (112), p (111), δ (221), γ (331), z (135), x (133), q (131), β (315), α (313), r (311), Fig. 26, oder noch eiförmiger durch grössere Ausdehnung von γq; durch „ein angenähertes Ausgleichungsverfahren" für die mittlere Temperatur von 11° C. berechnet $a : b : c = 0{\cdot}81413 : 1 : 1{\cdot}90410$.

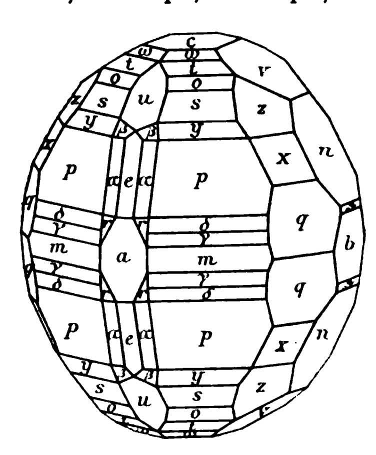


Fig. 26. Schwefel von Saba nach Molengraaff.

v) **Mexico.** Nach Leonhard (top. Min. 1843, 459) zu Guadalcazar mit Gyps in Granit; auf der Grube Lomo del Tores bei Zimapan mit Bleiglanz u. a. in Kalk; am Hügel Cuencamé bei S. Maria mit Braun- und Rotheisenerz in Kalk. Nach Landero (Min. 1888, 49) am Popocatepetl, bei Mapimí in Durango und an der Solfatara de la Escalera in Jalisco; bei Huitzuco in Guerrero in Baryt, in Anhydrit im Staat Colima.

U. S.[1] In **Californien** bei den Geysirs des Napa Valley in Sonoma Co. als Absatz, auch krystallisirt (BLAKE, Am. Journ. Sc. 1855, **20**, 84). Beim **Clear Lake** in Lake Co. die „Sulphur Bank", ein niedriger Hügel (früher White Hill genannt) mit einer Lavadecke, die in ihren Rissen und Spalten Schwefel und Zinnober enthält, mit der Tiefe zunehmend (POMIER, KENNGOTT's Uebers. min. Forsch. 1861, 121; LE CONTE und RISING, Am. Journ. Sc. 1882, **24**, 23). In Colusa Co. auf zersetztem Trachyt schöne bis 5 mm lange Krystalle *psenmc* (GROTH, Min.-Samml. 1878, 9). In Santa Barbara gute Krystalle (DANA, Min. 1892, 9). — In **Nevada** in Humboldt Co. bei Humboldt House und bei den Rabbit Hole Springs; hier auch flächenreiche Krystalle mit *c*(001), *u*(103), *e*(101), *v*(013), *n*(011), *ψ*(119), *ω*(117), *t*(115), *o*(114), *s*(113), *y*(112), *p*(111), *β*(315), *z*(135), *x*(133) (DANA, GROTH's Zeitschr. **12**, 460); bei den Steamboat Springs in Washoe Co. und zu Columbus in Esmeralda Co. — In **Utah** grosse Lager im Gebiet des Cove Creek in Millard Co., wo Kalkstein und Schiefer so imprägnirt sind, dass fussgrosse Stücke fast ausschliesslich aus Schwefel bestehen, auf Klüften kleine Krystalle (G. VOM RATH, N. Jahrb. 1884, **1**, 261). — In **Wyoming** in den Uintah Mts. südöstlich von Evanston (DANA, Min. 1892, 9). Im Yellowstone Park Solfataren, stellenweise mit reichlichem Absatz, besonders an den Highland Hot Springs und Crater Hills; in Oeffnungen der dampfenden Gehänge schöne Krystallbüschel, besonders Skelette; an soliden Krystallen herrschend *p* mit *c*(001), *m*(110), *h*(130), *e*(101), *n*(011), *y*(112), *s*(113), *t*(115), *x*(133), *q*(131) (WEED u. PIRSSON, Am. Journ. Sc. 1891, **42**, 401); zierliche Krystalle auch in den Kalktuff-Bildungen der Mammoth Hot Springs, sowie in Mergel-ähnlicher Umhüllung radialstrahlige Aggregate, im Inneren mit bis 2 cm grossen Krystallen *psnc* (G. VOM RATH, Niederrh. Ges. Bonn 1886, 203).

In **Texas** in Tom Green Co. — In **Louisiana** ein mächtiges Lager am Lake Charles an der Southern-Pacific-Bahn, 8 Meilen vom Calcasieu River (PREUSSNER, Zeitschr. d. geol. Ges. 1888, **40**, 194). — In **Georgia** im Gold-führenden Quarz im Glimmerschiefer von Burnt Hikory bei Ackworth in schwammigem Brauneisenerz als „Pseudomorphosen nach Schwefelkies" Würfelräume ausfüllend (CREDNER, N. Jahrb. 1867, 446). — In **North Carolina** häufig in zelligem Quarz in den früher von Pyrit ausgefüllten Hohlräumen, in den Counties Cabarrus, Mecklenburg, Gaston,

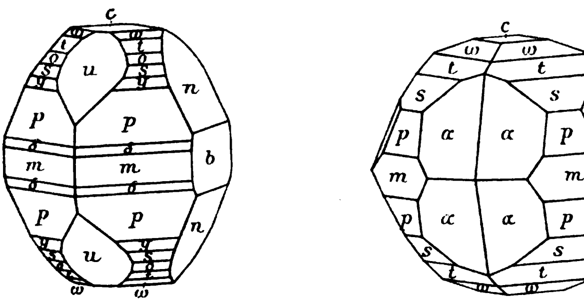


Fig. 27 u. 28. Schwefel von Phenixville nach BUSZ.

Caldwell, Surry und Stokes (GENTH, Min. N. C. 1891, 21). — In **Virginia** bei den Sulphur Springs von New York; in manchen Kohlenflötzen als Zersetzungs-Product

[1] Von einem nicht näher fixirten Fundort **Bassick** U. S. A. beschrieb BUSZ (GROTH's Zeitschr. **17**, 549; **20**, 563) kleine flächenreiche Krystalle aus Bleiglanz, mit *cab*, *n*(011), *v*(013), *e*(101), *u*(103), *m*(110), *γ*(331), *δ*(221), *p*(111), *f*(335), *y*(112), *g*(337), *s*(113), *t*(115), *ψ*(119), *r*(311), *q*(131), *x*(133), *z*(135), auch *η*(553) und *ε*(551); aus $cn = 62^\circ 19' 24''$ und $ct = 31^\circ 6' 43''$ $a:b:c = 0{\cdot}8151 : 1 : 1{\cdot}9066$.

von Pyrit. Im Kalkstein am Potomac oberhalb Washington im District of **Columbia** (DANA, Min. 1892, 9). — In **Maryland** auf der Mountain View Lead Mine bei Union Bridge in Carroll Co. als Zersetzungs-Product von Bleiglanz kleine pyramidale Krystalle *pctsyfδm* (GEO. WILLIAMS, GROTH's Zeitschr. **22**, 575). — In **Pennsylvania** auf der Wheatley Mine bei **Phenixville** in Hohlräumen und auf Spaltungsflächen von Bleiglanz kleine blassgrünlichgelbe Krystalle (J. L. SMITH, ERDM. Journ. 1855, **66**, 437); FLETCHER (Phil. Mag. 1880, **9**, 186; GROTH's Zeitschr. **5**, 111) bestimmte an einem Krystall *e*(101), *a*(100), *m*(110), *t*(115), *s*(113), *y*(112), *p*(111), *n*(011), *x*(133), *ω*(117), *q*(131), einem anderen *b*(010), *k*(120), *e*(101), *t*(115), *v*(013), *z*(135), *m*(110), *q*(131), *y*(112), *c*(001), *n*(011), *a*(100), *p*(111), *s*(113), *o*(114), *ω*(117), *r*(311), *x*(133); BUSZ (GROTH's Zeitschr. **15**, 620) die Combinationen Fig. 27 u. 28: *c*(001), *ω*(117), *t*(115), *o*(114), *s*(113), *y*(112), *p*(111), *δ*(221), *m*(110), *b*(010), *n*(011), *u*(103), *x*(133), *α*(313), auch *a*(100) und *e*(101). — In **Michigan** westlich von Scofield in Monroe Co. in gelbgrauem unterdevonischem (Upper Heldenberg Group) Kalkstein mit Kalkspath und Coelestin (SHERZER, Am. Journ. Sc. 1895, **50**, 246).

Canada. Nach HOFFMANN (Min. Can. 1890, 101) in **Nova Scotia** in einem Gypsbruch in Colchester Co.; in **Ontario** als Absatz von Schwefelquellen mehrwärts, so bei Charlotteville in Norfolk Co. und in Clinton in Huron Co.; mit Salmiak am Smoky River im North-West Territory. In **British Columbia** im Ruecau Claim, Kaslo-Slocan Mining Camp im District West Kootanie in Bleiglanz (HOFFMANN, Geol. Surv. Can. Ann.-Rep. 1896, **7**, 10).

w) **Afrika.** Auf **Teneriffa** am Pico de Teyde haben Schwefeldämpfe die Gesteine stellenweise zu weissen thonigen Massen verändert und in Höhlungen Krystalle abgesetzt; schon LAMANON und MONGÈZ (GILB. Ann. 1800, **6**, 334) erwähnen solche zollgross aus dem Krater. Auf Lanzarote auf schlackiger Lava (LEONHARD, top. Min. 1843, 459). — In **Sennaar** am Berg Dara kleine Krystalle auf einem Quarzgange im Thonschiefer (LEONHARD). — In **Aegypten** am Ufer des rothen Meeres bei Bahar el Saphingue (Sefingue) (DELAPORTE, Ann. mines 1850, **18**, 541; 1852, **1**, 599); vom Cap Gimscheh am Südende des Golfes von Suer körniger gelber Schwefel mit dichtem braungrauem gemengt, in Hohlräumen glänzende Krystalle *csp* (Bresl. Mus.); aus dem „unteren" Aegyten Messungs-Material von KOKSCHAROW S. 68 Anm. 5. Auf der Insel **Tor** zwischen Abessynien und Jemen als Absatz von Solfataren (LEONHARD, N. Jahrb. 1853, 288). — Auf der Insel **Bourbon** Krystalle in basaltischer Lava (LEONHARD, top. Min. 1843, 459). — In **Südwestafrika** auf der der Walfischbai vorgelagerten Landzunge in der Nähe des „Point" Krusten an der Oberfläche (GÜRICH, N. Jahrb. 1890, **1**, 104).

x) In **Meteoriten.** Der aus manchen Steinen[1] mit Alkohol, Aether oder Schwefelkohlenstoff ausziehbare freie Schwefel ist wohl secundär durch Zersetzung von Schwefeleisen entstanden; die Angaben von SHEPARD (Am. Journ. 1846, **2**, 384) und REICHENBACH (POGG. Ann. 1862, **115**, 620) betreffend gelbe Körner in den Steinen von Bishopville und Petersburg (Tennessee) sind nicht bestätigt (COHEN, Meteoritenk. 1894, 158).

y) **künstlich.** Pyramidale Krystalle mit glatten und glänzenden Flächen aus (kalt gesättigten) Lösungen (S. 73), besonders aus Schwefelkohlenstoff durch Verdunsten. Solche besonders von SCHRAUF (Sitzb. Ak. Wien 1860, **41**, 794) gemessen; *pnsc*; aus $cp = 71^\circ 36\frac{1}{2}'$ und $pp = 94^\circ 57\frac{1}{2}'$ $a:b:c = 0{\cdot}4275:0{\cdot}5271:1$; früher MITSCHERLICH (Ann. chim. phys. 1823, **24**, 264) $a:b:c = 0{\cdot}4272:0{\cdot}5272:1$. Neubildung auf Bergtheer vergl. S. 76. Auf der Hütte von **Oker** am Harz fanden sich durch Sublimation gebildete Krystalle 8—12 Fuss tief unter einer Fläche, auf der früher Erzrösthaufen gestanden hatten (ULRICH, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1854, 97);

[1] Sowie aus dem Eisen von Cosby's Creek (SMITH, Am. Journ. 1876, **11**, 394).

Brezina (Ak. Wien 1869, 60, 539) bestimmte *abc*, *m*(110), *n*(011), *v*(013), *u*(103), *p*(111), *s*(113), *t*(115), *ω*(117), *q*(131), *x*(133), *z*(135), *r*(311), *l*(344); Habitus Fig. 29; aus einer grösseren Zahl von Messungen als wahrscheinlichstes Axenverhältnis berechnet $a:b:c = 0·42661:0·52617:1 = 0·8108:1:1·9005$. Im Ofen einer Schwefelsäure-Fabrik bei Strassburg hatten sich in einer Spalte durch Condensation der Dämpfe bei weniger als 80° C. kleine Krystalle gebildet (Daubrée, Ann. mines 1852, 1, 121). Rhombisch auch die bei Kohlenbränden gebildeten Krystalle (vergl. S. 76). Auch aus Schmelzfluss[1] sind unter Umständen rhombische Krystalle zu erhalten (vergl. S. 84); G. vom Rath (Niederrh. Ges. Bonn 1875, 299) bestätigte[2] die älteren Angaben von Brame (Compt. rend. 1851, 33, 538; Journ. pr. Chem. 1852, 55, 106) und Schützenberger (Compt. rend. 1868, 66, 746); letzterer erhielt Krystalle *p*, wenn bei 120° C. geschmolzen und bis 95° abgekühlt wurde. Bei Wiederholung dieser Versuche fand Ilosvay (Groth's Zeitschr. 10, 92), dass der aus CS_2 abgeschiedene rhombische und bei 111°—120° C. vorsichtig geschmolzene Schwefel sogar bis 86·4° abgekühlt werden konnte, bevor die Erstarrung eintrat, und zwar wieder in rhombischer Form.[3] Nach Gernez (Compt. rend. 1884, 98, 810. 915) kann rhombischer Schwefel ohne Umwandelung in monosymmetrischen bis zum Schmelzpunkt erhitzt werden, wenn die Berührung mit einer Partikel der monosymmetrischen Modification ausgeschlossen bleibt; andererseits kann unter derselben Bedingung überschmolzener Schwefel bei einer nur wenige Zehntel Grade unter dem Schmelzpunkte liegenden Temperatur zur rhombischen Krystallisation gebracht werden durch eine Partikel rhombischen Schwefels.

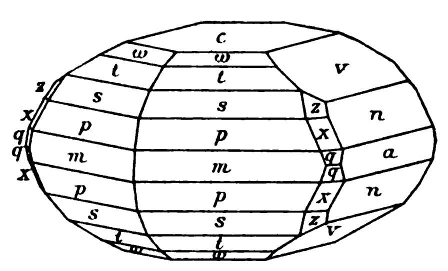


Fig. 29. Schwefel von Oker nach Brezina.

Zusatz. Andere krystallisirte Modificationen des Schwefels.

Zweite Modification:[4] **β-Schwefel.** Mitscherlich (Ann. chim. phys. 1823, 24, 264; Abh. Ak. Berlin 26. Juni 1823) zeigte, dass man monosymmetrische, gewöhnlich dünne lange säulige Krystalle erhält, wenn man geschmolzenen Schwefel langsam etwa zur Hälfte erstarren lässt, die obere Erstarrungskruste durchstösst und den flüssig gebliebenen Antheil abgiesst. So einfach die Art der Darstellung an sich ist, gelingt es sehr schwer, messbare Krystalle zu erhalten; Mitscherlich verwendete 25 kg. Beobachtet *m*(110), *a*(100), *c*(001), *q*(011), *o*(111), gewöhnlich herrschend *mc*, denen auch Spaltbarkeit entspricht. Zuweilen Zwillinge nach *a* oder *q*; bei letzteren legen sich eventuell an eine lange Krystallsäule oder eine tafelige Parallelverwachsung solcher dann kleine nach *c* tafelige Individuen derart

[1] Schwefel in Schlacken erscheint immer als Bestandtheil regulär krystallisirender Monosulfide (Vogt, Stud. Slagger 1884, 189).

[2] Auch Bombicci (Groth's Zeitschr. 2, 508) fand rhombische Krystalle im Inneren einer Schwefelstange.

[3] Schwefelmilch, Blume oder Stangen, sicilischer Schwefel oder Krystalle der monosymmetrischen Modification gaben beim Schmelzen monosymmetrische Krystalle, auch bei Benetzung mit CS_2 vor dem Schmelzen.

[4] **Sulfurit** Fröbel (bei Haidinger, Best. Min. 1845, 573).

an, dass ein Sägeblatt-artiges Gebilde entsteht (Quenstedt, Min. 1877, 739). Aus *mm*, *mc*, *qq*

$$a:b:c = 0\cdot99575:1:0\cdot99983,\ \beta = 84^\circ 14'$$ (Mitscherlich[1]).

Muthmann (Groth's Zeitschr. 17, 344) erhielt in einer Krystallisation aus alkoholischem Mehrfach-Schwefelammonium (neben Krystallen der Modificationen α, γ, δ) nadelig gestreckte Tafeln $a(100)$ mit $m(110)$ und $\omega(\bar{1}11)$, sowie schmal $n(210)$ und $q(011)$, also neu ωn, ohne ct; da diese Krystalle, die jedenfalls mit den aus Schmelzfluss erhaltenen krystallographisch identisch sind, rein gelb waren, so meint Muthmann, dass die oft röthliche oder bräunliche Farbe derer aus Schmelzfluss von Verunreinigung durch organische Substanz herrührt.[2]

$m:m = (110)(1\bar{1}0) = 89^\circ 28'$		$o:o = (111)(1\bar{1}1) = 67^\circ 35'$
$m:c = (110)(001) = 85\ 54\frac{1}{2}$		$o:m = (111)(110) = 33\ 53\frac{1}{2}$
$n:a = (210)(100) = 26\ 21$		$o:a = (111)(100) = 51\ 52$
$q:q = (011)(0\bar{1}1) = 89\ 42$		$\omega:\omega = (\bar{1}11)(\bar{1}\bar{1}1) = 73\ 1$
$q:m = (011)(110) = 56\ 50\frac{1}{2}$		$\omega:m = (11\bar{1})(110) = 36\ 57\frac{1}{2}$
$q:m = (011)(\bar{1}10) = 63\ 52$		$\omega:a = (11\bar{1})(100) = 57\ 17$

Kupffer (Pogg. Ann. 1824, **2**, 423), Pasteur (Ann. chim. phys. 1848, **23**, 267) und auch Rammelsberg (krystallogr. Chem. 1881, 48) suchten krystallographische Beziehungen zwischen der β- und der α- (rhombischen) Modification; Muthmann wies auf die Winkel-Analogie mit dem regulären System hin.[3] — Dichte 1·982 (Marchand und Scheerer, Journ. pr. Chem. 1841, **24**, 129), 1·958 (Deville, Compt. rend. 1847, **25**, 857).

Angaben über natürlichen monosymmetrischen Schwefel S. 85 und 87.

Die Temperatur der Umwandelung[4] der rhombischen in die monosymmetrische β-Modification ist (bei einem Druck von vier Atmosphären[5]) 95·6° C. nach Reicher (Groth's Zeitschr. **8**, 603); zwischen 97·2°—98·4° nach Gernez (Compt. rend. 1884, **98**, 810. 915); Beschränkung,[6] sowie die Bildung der rhombischen Modification aus Schmelzfluss vergl. S. 91 unter y), auch dort Anm. 3. Andererseits giebt Pasteur (Compt. rend. 1848, **26**, 48; Pogg. Ann. 1849, **74**, 94) an, aus Schwefelkohlenstoff bei gewöhnlicher Temperatur auch monosymmetrische Krystalle *mc* erhalten zu haben. Barilari (Gazz. chim. ital. 1878, 178; Groth's Zeitschr. **3**, 435) erzielte ebensolche durch freiwilliges Verdunsten einer Mischung von Alkohol und Schwefel-

[1] Mitscherlich's Winkel auch von Miller (Phillips' Min. 1852, 110) ohne Nennung des Autors angegeben; Goldschmidt (Index 1891, 3, 106) nennt Miller als Autor.

[2] Mitscherlich (Journ. pr. Chem. 1856, **67**, 369) hatte schon nachgewiesen, dass fettige Substanzen den Schwefel mehr oder weniger intensiv färben.

[3] *nq* entsprechend 8 Flächen des Dodekaëders, *oω* dem Oktaëder; ähnliche Beziehungen bei der γ-Modification: *ooba* Dodekaëder.

[4] Der Uebergang beim Erhitzen leicht an der Farbenänderung eines Blättchens im polarisirten Licht zu beobachten (Lehmann, Groth's Zeitschr. **1**, 112).

[5] Bei 15·8 Atmosphären etwas über 96·2° C. — Oberhalb der Umwandelungs-Temperatur geht ebenso der rhombische Schwefel in monosymmetrischen, wie unterhalb jener der monosymmetrische in rhombischen über. Vergl. übrigens Anm. 6.

[6] Andererseits kann man nach Gernez (Ann. chim. phys. 1886, **7**, 233) stark überschmolzenen Schwefel durch Einbringen eines monosymmetrischen Krystalls in dieser Form zur Krystallisation bringen bei einer Temperatur, welche erheblich unter derjenigen der Umwandelung liegt.

ammonium[1] oder Sättigung einer solchen mit Schwefelblume. Nach GERNEZ (Compt. rend. 1874, **79**, 219) kann man aus übersättigter Lösung in Benzol oder Toluol rhombische oder monosymmetrische Krystalle (oder beide gleichzeitig) bei derselben Temperatur erhalten, je nachdem die Lösung mit einem Krystall der einen oder anderen Form (oder beiderlei) in Berührung gebracht wird. Nach E. ROYER (Compt. rend. 1859, **48**, 845) liefert eine heiss gesättigte Lösung in Terpentinöl bei langsamem Erkalten rhombische, bei raschem dagegen monosymmetrische Krystalle; MUTHMANN (GROTH's Zeitschr. **17**, 339) fand unter Bestätigung dieser Versuche, dass immer nur β-Krystalle entstehen, wenn mehr Schwefel angewendet wird, als das Terpentinöl bei der Siedetemperatur (von 150° C.) zu lösen vermag, d. h. dass auch bei langsamem Erkalten β-Krystalle sich bilden, wenn sich nur ein Tropfen flüssigen Schwefels in der heiss gesättigten Lösung befand. Die Litteratur anderer Versuche vergl. bei MUTHMANN (a. a. O.) und RAMMELSBERG (krystallogr. Chem. 1881, **1**, 49); zum Theil kommt dabei auch die früher nicht unterschiedene γ-Modification ins Spiel.[2]

Die β-Krystalle lagern sich mehr oder weniger schnell durch Paramorphose in die α-Modification um, d. h. in ein Aggregat rhombischer Pyramiden, wobei sie trübe und sehr zerbrechlich werden. MITSCHERLICH (Akad. Berl. 1852; POGG. Ann. 1853, **88**, 328) fand, dass die β-Krystalle sogleich undurchsichtig werden durch Eintauchen in eine gesättigte Lösung von Schwefel in Schwefelkohlenstoff. GERNEZ (Ann. chim. phys. 1886, **7**, 233) studirte die Umwandelung monosymmetrisch erstarrten Schwefels,[3] wenn auf dessen freier Oberfläche ein kleiner rhombischer α-Krystall zerdrückt wird; die Umwandelung schreitet von der Berührungsstelle unter Trübwerden der vorher durchsichtigen Masse mit grosser Regelmässigkeit fort, aber mit verschiedener Geschwindigkeit, indem diese abhängig ist von der Versuchstemperatur,[4] ferner von der Temperatur, bei welcher die β-Modification zur Krystallisation gebracht wurde,[5] sowie von der Temperatur des Schmelzbades[6] und auch von noch anderen Verhältnissen.

Dritte Modification: **γ-Schwefel** von BRUHNS u. MUTHMANN (GROTH's Zeitschr. **17**, 337).

Monosymmetrisch $a:b:c = 1{\cdot}06094:1:0{\cdot}70944$, $\beta = 88°\,13'$.

$b(010)$, $a(100)$, $m(210)$, $q(012)$, $o(111)$, $\omega(\bar{1}11)$. Vergl. S. 92 Anm. 3.

$m:m = (210)(2\bar{1}0)$	= 55° 52′	$o:m = (111)(210)$	= 47° 40′
$q:q = (012)(0\bar{1}2)$	= 39 3	$o:q = (111)(012)$	= 31 50
$q:m = (012)(210)$	= 79 29	$\omega:\omega = (\bar{1}11)(\bar{1}\bar{1}1)$	= 61 46
$q:m = (012)(\bar{2}10)$	= 82 30	$\omega:m = (11\bar{1})(210)$	= 49 36
$o:o = (111)(1\bar{1}1)$	= 60 19	$\omega:q = (\bar{1}11)(012)$	= 32 54

[1] MUTHMANN's Präparat, resp. die Bildung von vier Modificationen vergl. S. 92.

[2] Jedenfalls bei den Versuchen von SPICA (vergl. unter γ-Schwefel) und auch grossentheils bei den Versuchen von BARILARI (vergl. S. 92) und den ähnlichen älteren von WETHERILL (Am. Journ. Sc. 1865, **40**, 330).

[3] Bei Versuchen nach S. 92 Anm. 6. Die Schmelzmasse befindet sich in einem langen engen Glasrohr, welches sich in einem Bade von constanter Temperatur befindet und dann rasch in ein anderes Bad von derjenigen Temperatur gebracht wird, bei der die Umwandelung studirt werden soll.

[4] Langsam in der Nähe der normalen Umwandelungs-Temperatur, zunehmend bei niedrigerer Temperatur, ein Maximum bei etwa 50° C. erreichend, dann wieder abnehmend.

[5] Bei niedrigerer Krystallisations-Temperatur die Umwandelungs-Geschwindigkeit grösser.

[6] Geschwindigkeit abnehmend bei höherer Temperatur des Schmelzbades.

Die nach *b* tafeligen Kryställchen meist nach der Verticale gestreckt; an solchen aus Alkohol als Endflächen *q* oder *o*, meist aber *qo*, aus alkoholischem Schwefelammonium *qω*; selten und schmal *a*. Hellgelb, fast farblos; eine optische Auslöschungsrichtung auf *b* parallel der Verticale. Spaltbarkeit wohl nicht vorhanden. — Krystalle darstellbar aus heiss gesättigter alkoholischer Lösung, noch besser bei der Zersetzung einer alkoholischen Lösung von mehrfach Schwefelammonium[1] durch den Einfluss der atmosphärischen Luft; überhaupt bildet sich meist die γ-Modification, wenn Schwefel durch sehr langsame Zersetzung einer geeigneten chemischen Verbindung abgeschieden wird; die schönsten Krystalle von MUTHMANN mit einer Lösung von unterschwefligsaurem Natrium erzielt. Isolirt wurde die „dritte" Modification zuerst aus Schmelzfluss von GERNEZ (Compt. rend. 1883, **97**, 1477) und wegen des Perlmutterglanzes[2] Soufre nacré genannt; die Krystallisation in einem U-Rohr geht neben derjenigen der α- und β-Modification (durch Berührung mit den entsprechenden Krystallen) vor sich, wenn an einer Stelle eine geringe Abkühlung hervorgebracht wird, oder wenn die Wände des Rohres mit einem vorher eingeführten Glas- oder Platinfaden leicht gerieben werden. Weiter stellte GERNEZ (Compt. rend. 1884, **98**, 144) γ-Krystalle dar aus einer in der Wärme übersättigten Lösung (ohne festen Rückstand) von Schwefel in Benzol, Toluol, Schwefelkohlenstoff u. a., welche in verschlossenem Rohr mit einem Ende in eine Kältemischung gebracht wird; SABATIER (Compt. rend. 1885, **100**, 1346) aus Wasserstoffsupersulfid HS_2 oder einer gesättigten Lösung von Schwefel in Schwefelkohlenstoff durch Vermischen mit Aether. Zweifelhaft ist nach MUTHMANN, ob die von O. LEHMANN (GROTH's Zeitschr. **1**, 128. 482) aus Schmelzfluss mikroskopisch beobachtete neue „labile" die γ-[3] oder die δ-Modification (vergl. unten) repräsentirt; jedenfalls aber hatte SPICA (Atti Ist. sc. Venezia 1884, **2**, 1149; GROTH's Zeitschr. **11**, 409) die γ-Modification durch Fällen einer Calciumpolysulfidlösung mit Salzsäure erhalten.[4] — Leichte Umwandelung in die rhombische α-Modification.

Vierte Modification: **δ-Schwefel** von MUTHMANN (GROTH's Zeitschr. **17**, 342) aus einer Lösung von Schwefel in alkoholischem Schwefelammonium, vergl. S. 92 und oben (auch Anm. 1), erhalten in kleinen dünnen Täfelchen von hexagonalem Umriss, wie Basis mit einem Rhomboëder; jedenfalls optisch zweiaxig und wahrscheinlich monosymmetrisch, Formen deutbar als $c(001)$, $a(100)$, $\omega(\bar{1}11)$, $ca = 76\frac{1}{2}^{\circ}$, $a\omega = 65^{\circ}$, $\omega c = 104^{\circ}$ approximativ; Doppelbrechung sehr schwach, durch *c* nahezu senkrecht eine optische Axe austretend. Sehr schwer zu erhalten, bei einer höheren Temperatur als $+14^{\circ}$ C. überhaupt nicht; sehr leicht in die α-Modification umgewandelt, besonders bei Berührung mit Krystallen einer anderen Modification oder auch nur mit einem Platindraht. Vielleicht identisch mit LEHMANN's Modification, vergl. oben. — Möglicherweise der ersten (nicht metallischen) Selen-Modification entsprechend.

Fünfte Modification: **ε-Schwefel** von M. ENGEL (Compt. rend. 1891, **112**, 866) dargestellt: 2 Volume einer bei 25°—30° C. gesättigten und auf 10° C. abgekühlten Salzsäurelösung mit 1 Vol. einer bei gewöhnlicher Temperatur gesättigten Natriumthiosulfatlösung versetzt und schnell von dem abgeschiedenen Chlornatrium abfiltrirt, geben eine sich nur langsam zersetzende Lösung von unterschwefliger Säure, die

---

[1] Eventuell zugleich mit den Modificationen α, β, δ (S. 92).

[2] Besonders schön auch an den Krystallen aus unterschwefligsaurem Natrium zu beobachten; nach MUTHMANN nur von der geringen Dicke der Lamellen herrührend, nicht von Spaltbarkeit.

[3] Die Identität mit γ hatte GROTH (GROTH's Zeitschr. **11**, 103) alsbald vermuthet.

[4] MUTHMANN (GROTH's Zeitschr. **17**, 338) discutirt auch die Möglichkeit der Bildung der γ-Modification bei älteren Versuchen, vergl. S. 93 Anm. 2.

sich unter Entwickelung von SO_2 allmählich gelb färbt und den Schwefel in gelöster Form enthält; bevor der Schwefel ausfällt, kann er durch Schütteln mit Chloroform vollständig extrahirt werden; diese intensiv gelb gefärbte Chloroformlösung liefert beim Verdunsten Krystalle der neuen Modification; Dichte 2·135, Schmelzpunkt unter 100° C.; durch Schmelzen in amorphen weichen Schwefel verwandelt, entsprechend der durch Zersetzung von Thiosulfaten erhaltenen Modification; die beim Herausnehmen aus der Mutterlauge durchsichtigen Krystalle trüben sich bald unter Volumvergrösserung und gehen in die amorphe, in Schwefelkohlenstoff unlösliche Modification über. Die orangegelben (nicht citronengelben) Krystalle sind nach C. Friedel (Compt. rend. 1891, **112**, 834) hexagonal-rhomboëdrisch; sehr flache Rhomboëder, tafelig oder säulig verzerrt, Polkante 40° 50′ ± 10′; Doppelbrechung negativ.

Sechste Modification: **ζ-(schwarzer) Schwefel**, von Magnus (Pogg. Ann. 1854, **92**, 312; 1856, **99**, 151) entdeckt und wieder von Knapp (Journ. pr. Chem. 1888, **38**, 55; 1891, **43**, 305) dargestellt; entsteht durch plötzliche Einwirkung einer hohen Temperatur auf gelben Schwefel; isolirbar aus einer durch Zusammenschmelzen von Natriumcarbonat mit Schwefel erhaltenen pechschwarzen Schwefelleber. Einzelne Körnchen des zarten schwarzen Pulvers zeigen unter dem Mikroskop lebhaften Metallglanz in einer hellen, der des Antimons ähnlichen Farbe, blau kantendurchscheinend. Aeusserst beständig; von Alkalien, Säuren und Königswasser auch in der Siedehitze nicht angegriffen; unter Luftabschluss selbst bei beginnender Weissgluth unverändert, bei Zutritt der Luft zu SO_2 ohne Rückstand verbrennbar; von geschmolzenem Salpeter und Aetzkali zu Schwefelsäure oxydirt. Bei feiner Vertheilung einem anderen Medium blaue Farbe gebend. Muthmann (Groth's Zeitschr. **17**, 367) und Groth (Tabell. Uebers. 1889, 13) vermuthen, dass der „schwarze Schwefel" dem metallischen Selen und Tellur entspricht und hexagonal-rhomboëdrisch krystallisirt.

Auf die Besprechung der nicht krystallisirten, amorphen und colloïdalen[1] Modificationen kann hier verzichtet werden.

---

2. Selenschwefel. (S, Se).

Derbe, mit Salmiak gemengte Krusten, schichtweise durch orangerothe bis röthlichbraune Farbe ausgezeichnet, von der **Liparischen** Insel **Vulcano.** Stromeyer (Pogg. Ann. 1824, **2**, 410; Gött. gel. Anz. 1825, 336) erkannte den Selen-Gehalt und schrieb der Beimengung von **Schwefelselen** die röthliche Farbe zu. Nach dem Fundort wählte Haidinger (Best. Min. 1845, 573) den Namen **Volcanit,** ebenso Bombicci (Min. 1875, **2**, 186) **Eolide.**[2] Nach Dana (Min. 1850, 184; 1892, 10) auch am Kilauea auf der **Sandwich**-Insel Hawaii. Ueber Selen-haltigen „Tellurschwefel" von Japan S. 87.

[1] Auch Engel (vergl. S. 94 unter ε-Schwefel) erhielt eine vollkommen in Wasser lösliche Modification, die sich beim Stehenlassen seiner Lösung von unterschwefliger Säure in Flocken abschied und erst allmählich in die amorphe unlösliche Form umwandelte.

[2] Liparische = äolische Inseln, Isole Eolie.

Zusatz. **Mischkrystalle** von Schwefel und Selen wurden besonders von RATHKE[1] (Ann. Chem. Pharm. 1869, **152**, 188), G. VOM RATH u. BETTENDORFF (Pogg. Ann. 1870, **139**, 329) und MUTHMANN (GROTH's Zeitschr. **17**, 357) dargestellt und zwar dreierlei Art, entsprechend: 1) der rhombischen α-Schwefel-Modification, 2) der dritten (monosymmetrischen) γ-Schwefel-Modification und 3) der ersten (gewöhnlichen, nicht metallischen) Selen-Modification. Die durch Zusammenschmelzen der Elemente erhaltene, meist amorph erstarrte Schmelze wird durch längeres Erhitzen auf 100° C. krystallinisch gemacht, in CS_2 gelöst und verdunsten gelassen.

1) Rhombisch $a:b:c = 0{\cdot}8100:1:1{\cdot}8960$ G. VOM RATH.

$p(111)$. $s(113)$. $n(011)$.

$p:p = (111)(\bar{1}11) = 95°\ 2'$	$n:c = (011)(001) = 62°\ 11\frac{1}{2}'$
$p:p = (111)(1\bar{1}1) = 73\ 22$	$[e:c = (101)(001) = 66\ 52]$

Orangerothe Krystalle mit herrschendem p. Die analysirten enthielten S 67·43 und Se 32·57, entsprechend etwa SeS_5; nach RATH's u. BETTENDORFF's Beobachtungen bildet sich die rhombische Modification stets, wenn die procentische Menge des Schwefels $\frac{2}{3}$ erreicht. MUTHMANN erhielt diese Modification nicht, auch nicht bei Mischkrystallen mit nur 10% Se.

2) Monosymmetrisch (von RATHKE für rhombisch gehalten).

$a:b:c = 1{\cdot}0614:1:0{\cdot}70461$, $\beta = 88°\ 42'$ MUTHMANN.
$1{\cdot}0546:1:0{\cdot}7146$ $88\ 16\frac{1}{2}$ G. VOM RATH.

$b(010)$. $m(210)$. $q(012)$. $o(111)$. $\omega(\bar{1}11)$.

$m:b = (210)(010) = 62°\ 3'$	$o:q = (111)(012) = 31°\ 51'$
$q:b = (012)(010) = 70\ 36$	$\omega:b = (\bar{1}11)(010) = 59\ 20$
$q:m = (012)(\bar{2}10) = 82\ 5$	$\omega:m = (11\bar{1})(210) = 49\ 31$
$o:b = (111)(010) = 59\ 51$	$\omega:q = (\bar{1}11)(012) = 32\ 37$
$o:m = (111)(210) = 48\ 6$	$\omega:o = (\bar{1}11)(111) = 58\ 58$

Krystalle säulig nach mb. Durch b lebhafter Pleochroismus, rothgelb und tief orange. Nach MUTHMANN die Ebene der optischen Axen senkrecht zur Symmetrieebene, anscheinend parallel der Verticale; die Symmetrieaxe die zweite Mittellinie; durch einen Schliff senkrecht zur Prismenzone treten beide optische Axen aus, im Glas des SCHNEIDER'schen Apparats mit 85°—88° für Na. Spaltbarkeit nicht beobachtet. Der Selen-Gehalt sehr schwankend, zwischen 40%—60% und bis über 80%, etwa von SeS_4 bis Se_9S_5; danach auch der Schmelzpunkt verschieden: ein Krystall mit 40% Se wurde bei 118° C. weich und war bei 126° C. zusammengeschmolzen; einer mit 48% Se bei 119° C. anfangend und erst bei 135° C. verflüssigt.

3) Monosymmetrisch.

$a:b:c = 1{\cdot}5925:1:1{\cdot}5567$, $\beta = 74°\ 31'$ MUTHMANN.

$c(001)$. $a(100)$. $n(210)$. $o(111)$. $\omega(\bar{1}11)$.

$n:a = (210)(100) = 37°\ 30'$	$o:n = (111)(210) = 29°\ 4$
$n:c = (210)(001) = 77\ 47$	$\omega:\omega = (\bar{1}11)(\bar{1}\bar{1}1) = 104\ 5$
$o:o = (111)(1\bar{1}1) = 87\ 15$	$\omega:c = (\bar{1}11)(001) = 67\ 41$
$o:c = (111)(001) = 54\ 33$	$\omega:n = (11\bar{1})(210) = 39\ 41$

[1] RATHKE (Pogg. Ann. 1870, **141**, 590) nahm Mischungen verschiedener isomorpher Schwefelselene an, als besonders wahrscheinlich von SeS_2 und Se_2S.

Krystalle tafelig nach *c*, mit *an*, kleinerem *o* und ganz kleinem seltenem *ω*. Deutlich pleochroïtisch, gelborange und rothorange. Ebene der optischen Axen senkrecht zur Symmetrieebene, im stumpfen Winkel *ac* (*β*) mit der Verticale etwa 15°—20° bildend; durch *c* tritt die zweite Mittellinie aus, ohne dass selbst im SCHNEIDER'schen Apparat Axen sichtbar wären. MUTHMANN erzielte Krystalle bis zu 95% Se; am Schönsten aber aus nicht zu Selen-reichen Lösungen, z. B. solchen die auf 5 Gewichtstheile Se 4 Theile S enthalten; schöne Krystalle ergaben 68½% Se und 31½% S; diese wurden bei 110° C. matt unter Bedeckung mit metallischem Selen und waren bei 136° C. ganz zusammengeschmolzen, nach dem Erkalten gänzlich amorph.

3. Selen. Se.

Die Angaben über das natürliche Vorkommen erscheinen in kritischer Beleuchtung vollkommen werthlos.[1]

[1] In einer Mittheilung an MORNAY (Phil. Mag. Lond. 1828, **4**, 113) berichtete DEL RIO über ein von HERRERA bei einer Excursion nach **Culebras** im Minen-District El Doctor in **Mexico** in dem den rothen Sandstein überlagernden Kalk gefundenes Erzvorkommen. Nach DEL RIO lag ein von metallischem Quecksilber begleitetes Zinnober-ähnliches Mineral vor, und mit diesem innig gemengt eine andere Substanz „strongly resembling light gray silver ore". Das rothe Mineral brannte vor dem Löthrohr unter starkem Rauch mit schön violetter Flamme, eine graulichweisse erdige Masse hinterlassend; ähnlich verhielt sich das graue Mineral. Dichte des grauen 5·56 nach CHOVELL, des rothen 5·66. Im grauen fand RIO Se 49, Zn 24, Hg 19, S 1·5, Summe 93·5, wozu noch 6% „lime" kommen, der „merely accompanies the ore, and does not enter into its composition". Das graue Erz wäre danach „a bi-seleniuret of zinc united to a protosulphuret of mercury"; das rothe, von dem keine Analyse mitgetheilt wird, „will also be a bi-seleniuret of zinc, but the mercury will be in the state of a bisulphuret or cinnabar, which will give the red colour of the mineral". Die beiden Mineralien wären danach ähnlich verschieden wie Auripigment und Realgar. BROOKE (Phil. Mag. 1836, **8**, 261) nannte das Mineral mit dem „sulphuret of mercury" (also das g r a u e) zu Ehren von RIO **Riolith** (Riolite), das mit dem „bisulphuret of mercury" (also das r o t h e) nach dem Fundort **Culebrit.** In einem von BROOKE im Anschluss publicirten Briefe RIO's theilt Dieser mit, dass der Riolith nicht „a seleniuret of zinc" sei, sondern „a n a t i v e s e l e n i u m ore with a variable mixture of sulphoseleniuret of mercury, and seleniurets of cadmium and iron". Begründung: „I put in a retort 53½ grs. which I washed to separate the carbonate of lime: as some particles were attached to the sides of the retort, I washed it down with some water, and at the moment many round little lumps of selenium arose to the surface, which was covered with a film of the same, proving that it was not combined. There were sublimed by the distillation 38 grs. of selenium and 1½ of mercury, which was also amalgamated with selenium; and there remained in the retort 10 grs. of a yellow and grey powder. I treated the 10 grs. with muriatic acid, which dissolved the iron and the cadmium, and the selenium was precipitated as a black powder, which amounted to ¼ gr." Versprochen wird auch eine weitere Untersuchung des Culebrit, die aber ausblieb. Die vorstehenden Angaben finden sich nun in der weiteren Litteratur eigenthümlich modificirt. GLOCKER (Min. 1839, 284) beschreibt den Riolith (auch Rionit) als „cochenilleroth bis bleigrau", HARTMANN (Min. 1843, **2**, 614) „von zinnoberrother Farbe". HAIDINGER

Künstlich in drei krystallisirten[1] Modificationen dargestellt, zwei rothen und einer metallischen; die zweite rothe bildet durch ihren deutlich halbmetallischen Glanz gewissermassen einen Uebergang von der ersten zur metallischen Modification.

1) Monosymmetrisch (vergl. S. 96 No. 3; auch S. 94 δ-Schwefel).

$a:b:c = 1\cdot63495:1:1\cdot6095$ MUTHMANN (GROTH's Zeitschr. **17**, 353).
$\beta = 75^{\circ}\,58'$.

$c(001)$. $a(100)$. $b(010)$. $r(\bar{1}01)$. $m(110)$. $n(210)$. $l(012)$.
$o(111)$. $p(121)$. $i(311)$. $\omega(\bar{1}11)$. $k(\bar{8}41)$.

$n:a = (210)(100) = 38^{\circ}\,25'$	$o:a = (111)(100) = 56^{\circ}\,17'$
$n:c = (210)(001) = 79\quad 3$	$o:o = (111)(1\bar{1}1) = 89\quad 54$
$m:a = (110)(100) = 57\quad 46$	$o:n = (111)(210) = 29\quad 5$
$m:c = (110)(001) = 82\quad 34$	$\omega:c = (\bar{1}11)(001) = 67\quad 25$
$r:c = (\bar{1}01)(001) = 51\quad 58$	$\omega:a = (11\bar{1})(100) = 68\quad 1$
$o:c = (111)(001) = 55\quad 55$	$\omega:r = (\bar{1}11)(\bar{1}01) = 51\quad 26\frac{1}{2}$

Dünne Tafeln nach c mit $ao\omega$, mit oder ohne n; alle übrigen Formen selten und untergeordnet. Farbe orangeroth, mit wenig ausgesprochenem Metallglanz. Interferenzbild durch c nicht beobachtet. Krystalle zuerst von MITSCHERLICH (Berl. Akad. 1855, 409; Journ. pr. Chem. **66**, 257) dargestellt durch Erhitzen von Selen mit Schwefelkohlenstoff in zugeschmolzenem Kolben und langsames Erkalten; von MUTHMANN auch durch langsames Verdunstenlassen einer gesättigten Lösung von Selen in Schwefelkohlenstoff. Von MITSCHERLICH gemessen $nn = 76^{\circ}\,20'$, $ac = 75^{\circ}\,56'$, $\omega c = 67^{\circ}\,24'$. RAMMELSBERG (Berl. Akad. 1874, 188; POGG. Ann. **152**, 151; kryst. Chem. 1881, **1**, 65) hatte versucht, durch andere Aufstellung eine Isomorphie mit dem monosymmetrischen β-Schwefel ersichtlich zu machen (vgl. auch S. 94 δ-Schwefel). Dichte 4·46—4·51 MITSCHERLICH. Wird durch Erhitzen (auf 110°—120° C. nach MUTHMANN[2]) in die metallische (dritte) Modification umgewandelt.

(Best. Min. 1845, 573. 572. 565) giebt an: „Selen. Nach DEL RIO gediegen. Bräunlichschwarz ins Bleigraue, in dünnen Splittern roth durchscheinend. H. = 2·0, G. = 4·3. Culebras, Mexico"; weiter in offenbarer Confusion: „Culebrit. BROOKE. Derb. Bleigrau ... Cochenilleroth. G. = 5·56. Culebras, Mexico. $2Zn_2Se_3 + HgSe$. Rionit. Riolit. Selenquecksilberzink" und „Riolith. FRÖBEL. Rhomboëdrisch. Kleine abgerundete sechsseitige Tafeln. Bleigrau. Sehr geschmeidig. Tasco, Mexico. $AgSe_2$. Doppeltselensilber. DEL RIO." Zu diesem Selensilber an sich hat jedenfalls eine Notiz bei BEUDANT (Min. 1832, **2**, 535) Veranlassung gegeben, dass RIO ein solches in kleinen bleigrauen hexagonalen Tafeln von Tasco angekündigt habe. HAUSMANN (Min. 1847, 1555) giebt vom Selen HAIDINGER's entstellte Angaben wieder, ebenso MILLER-BROOKE (PHILLIPS' Min. 1852, 111. 154) in Bezug auf Riolith = Selensilber und die Beschreibung des Selens, bei letzterem aber in Bezug auf das Vorkommen: „is found investing sulphur in Sicily". MILLER-BROOKE verfehlen aber nicht (a. a. O. 154), die Correctheit der Angaben HAIDINGER's zu bezweifeln und die Uebereinstimmung einer an BROOKE gelangten „Selen"-Stufe mit einem (von KRANTZ erhaltenen) Stück Onofrit hervorzuheben. Die entstellten Angaben sind auch in neuere Lehrbücher übergegangen. Der Mexicaner LANDERO (Min. 1888, 435) citirt nur die Angabe von RIO, ohne Weiteres aussagen zu können; auch er hat offenbar keine Stufe natürlichen Selens gesehen.

[1] Andere dürfen hier ausser Betracht bleiben.

[2] Gewöhnlich wird 150° C. angegeben, doch nach MUTHMANN zu hoch.

2) Monosymmetrisch $a:b:c = 1 \cdot 5916 : 1 : 1 \cdot 1352$ Muthmann.
$\beta = 86^0 56'$.

c(001). a(100). m(110). q(011).

$m:a = (110)(100) = 57^0 59'$	$q: a = (011)(100) = 87^0 58'$
$m:c = (110)(001) = 88\ 22$.	$q:m = (011)(110) = 49\ 11$
$q:c = (011)(001) = 48\ 35$	$q:m = (011)(\bar{1}10) = 51\ 59$

Habitus der Krystalle sehr variabel: säulig mc mit untergeordnetem aq, nach der Verticale gestreckte Tafeln amc, aus übersättigten Lösungen basische Tafeln $camq$. Dunkelroth durchscheinend mit sehr ausgesprochen halbmetallischem Glanz. Eine optische Auslöschungsrichtung auf m unter 15^0—17^0 zur Verticalen. Neben Krystallen der ersten Modification aus Lösung von Selen in Schwefelkohlenstoff erhalten. Unverändert beim Erwärmen auf 110^0 C., dagegen in die dritte (metallische) Modification umgewandelt, wenn die Krystalle kurze Zeit auf 125^0—130^0 C. erhitzt waren.

3) Hexagonal-rhomboëdrisch $m(10\bar{1}0)$ mit $r(10\bar{1}1)$. Metallisch glänzende Nädelchen, im Habitus vollkommen den natürlichen und künstlich dargestellten Tellur-Krystallen gleichend.[1] Der ebene stumpfe Winkel, den auf m die Kante mr mit der Verticalen bildet, zwischen $142\frac{1}{2}^0$—145^0 gemessen; derselbe am Tellur $143^0 3'$ für $a:c = 1:1 \cdot 3298$. Von Muthmann (Groth's Zeitschr. **17**, 356) durch Sublimation dargestellt: in zugeschmolzenem Glasrohr wurde reines Selen in hohem Sandbade 48 Stunden erhitzt; beim Abkühlen waren im Rohr drei Zonen zu unterscheiden, die unterste bedeckt mit Tröpfchen von metallischem Selen ohne krystallinische Structur („die metallische Modification in amorphem Zustande" repräsentirend), darüber eine schmale Zone mit prächtig glänzenden Kryställchen metallischen Selens und schliesslich die innere Wandung des Rohres mit rothem amorphem Selen überzogen, so dass die metallischen Krystalle sich also offenbar nur bei einer bestimmten Temperatur bilden. Zwar hatte schon Berzelius, der Entdecker[2] des Selens (1817; Schweigg. Journ. 1818, **23**, 309), die Existenz der metallischen Modification neben der rothen (ersten) angegeben (Ann. Pharm. **49**, 253), doch wurden bei seinen und Anderer Versuchen, eine Lösung von Selen-Alkalien der langsamen Einwirkung der atmosphärischen Luft auszusetzen, zwar ein krystallinisches Aggregat, aber keine deutlichen Krystalle erhalten. Dichte bei 15^0 C. $4 \cdot 760$—$4 \cdot 788$ Mitscherlich (Berl. Akad. 1855, 409), $4 \cdot 808$ Hittorf (Pogg. Ann. 1851, **84**, 214). Schmilzt nach Hittorf bei 217^0 C. ohne vorher zu erweichen; O. Lehmann (Groth's Zeitschr. **1**, 114. 118) zeigte, dass eine Rückumwandelung in die rothe (amorphe) Modification wegen der Löslichkeit in dieser möglich ist, indem durch vorsichtiges Erwärmen geschmolzenen Selens (auf dem Objectträger) sich zuerst sphärolithische Aggregate der metallischen Modification bilden, dann alles zu einer dunklen Flüssigkeit zusammenschmilzt, während beim langsamen Abkühlen wieder die metallischen Sphärokrystalle auftreten und weiter wieder verschwinden, bis die ursprüngliche hellrothe Schmelze wieder erscheint, um schliesslich zur amorphen rothen Modification zu erstarren. — Leiter der Elektricität; das Leitungsvermögen nimmt nach Hittorf (Pogg. Ann. **84**, 214) mit steigender Temperatur rasch zu, beim Schmelzpunkt aber (wegen Um-

[1] Vielleicht auch dem „schwarzen Schwefel" entsprechend, vgl. S. 95. Uebrigens sprach sich Retgers (Zeitschr. phys. Chem. 1892, **9**, 399; 1893, **12**, 590; Zeitschr. anorg. Chem. 1896, 104) gegen die Isomorphie von Tellur mit Selen ebenso wie gegen die mit Wismuth aus.

[2] In dem bei der Schwefelsäure-Fabrikation zu Gripsholm abgesetzten Schlamm.

wandelung) plötzlich ab; auch die Belichtung erhöht die Leitungsfähigkeit (SALE, Roy. Soc. Lond. 1873, **21**, 283; POGG. Ann. **150**, 333; W. SMITH, chem. Ges. Berl. **6**, 204; SIEMENS, Akad. Berl. 1877, 299; u. A.), und begünstigt ebenfalls die Wärme-Leitungsfähigkeit (BELLATI u. LUSSANA, GROTH's Zeitschr. **14**, 505). Specifische Wärme nach BETTENDORFF u. WÜLLNER (POGG. Ann. 1868, **133**, 300) 0·084.

Gruppe der rhomboëdrischen Sprödmetalle.

	[Selen Se	(dritte Modification vergl. S. 99)]
1.	Selentellur (Te, Se)	$a:c = 1:$?
2.	Tellur Te	1:1·3298
3.	Arsen As	1:1·4013
3a.	Arsenolamprit As	(Krystallform?)
4.	Antimonarsen (As, Sb)	1: ?
5.	Antimon Sb	1:1·3236
6.	Wismuth[1] Bi	1:1·3036
7.	Zink Zn	1:1·3564

1. Selentellur. (Te, Se).

Derb, mit undeutlich säuliger Structur, aber deutlicher Spaltbarkeit nach einem hexagonalen Prisma; spröde. Schwärzlichgrau mit schwarzem Strich. Undurchsichtig, metallglänzend. Härte 2 oder etwas darüber. Dichte?

Vor dem Löthrohr auf Kohle sehr leicht schmelzbar, unter Blaufärbung (etwas grünlich) der Flamme und Entwickelung deutlichen Selen-Geruchs; Beschlag an der Probe weiss, in weiterer Entfernung röthlich. Im Kölbchen ein beinah schwarzes Sublimat, mit röthlichem Saum oben (Se) und unten mit metallisch glänzenden Tropfen (Te). Im offenen Röhrchen ein grauliches Sublimat mit röthlicher Franse und oben mit flüchtigen Krystallen von SeO_2, unten an der Probe ein reichliches Sublimat von TeO_2, in farblose Tropfen zusammenschmelzend.

[1] Das von manchen Autoren, wie GROTH (Tab. Uebers. 1889, 14), hier noch angereihte Tellurwismuth (der Tetradymit) ist nach den meisten Analysen nicht eine Mischung (Bi, Te), sondern eine den Sesquisulfiden entsprechende Verbindung. — Vergl. auch S. 99 Anm. 1.

Vorkommen. In **Honduras** auf der El Plomó Silber-Grube im District Ojojona im Depart. **Teguelgalpa** eingesprengt in einer hauptsächlich aus Quarz und etwas Baryt bestehenden Gangmasse, zusammen mit blassgelben durchscheinenden diamantglänzenden Krystallen von vielleicht Tellurit und grünlichgelbem Durdenit. Durch DURDEN in Francisco an DANA und WELLS gelangt, nachdem vorher schon C. G. SCHNEIDER den Selen-Gehalt constatirt hatte. Von DANA u. WELLS genauer untersucht (Am. Journ. Sc. 1890, **40**, 78; ergänzt in DANA, Min. 1892, 471) und **Selen-Tellurium** genannt.

Analyse von WELLS (a. a. O.): Te 70·69 und Se 29·31; etwa Se_2Te_3.

---

2. Tellur. Te.

Hexagonal-rhomboëdrisch $a:c = 1:1·3298$ G. ROSE.

Beobachtete Formen: $c(0001)oR$. $m(10\bar{1}0)\infty R$.

$R(10\bar{1}1)+R$. $r(01\bar{1}1)-R$. [fraglich $(01\bar{1}2)-\frac{1}{2}R$, vergl. S. 102 Anm. 3.]

$s(11\bar{2}1)\,2P2$ [nicht vollflächig[1]].

$R:R = (10\bar{1}1)(\bar{1}101) = 93°\ 3'$ — $R:r = (10\bar{1}1)(01\bar{1}1) = 49°32'$
$R:c = (10\bar{1}1)(0001) = 56\ 55\frac{1}{2}$ — $s:c = (11\bar{2}1)(0001) = 69\ 24$
$R:m = (10\bar{1}1)(10\bar{1}0) = 33\ \ 4\frac{1}{2}$ — $s:m = (11\bar{2}1)(10\bar{1}0) = 35\ 51$

Habitus der Krystalle säulig bis nadelig nach m, mit R, Rr oder Rrc (in hexagonaler Ausbildung); künstlich auch R oder ms (vergl. unten Anm. 1). Gewöhnlich derb, stängelig bis feinkörnig.

Metallglänzend, undurchsichtig; Farbe und Strich zinnweiss.

Spaltbar vollkommen nach $m(10\bar{1}0)$, unvollkommen nach $c(0001)$. Ziemlich spröde und doch etwas ductil. Härte 2 und etwas darüber. Dichte 6·1—6·3.

Thermisch positiv; Axenverhältnis der Ellipse auf $m = 1$ (Verticale): 0·78 (JANNETAZ, Bull. soc. min. Paris 1892, **15**, 137).

Leitungsvermögen für Wärme und Elektricität verhältnismässig gering; durch Belichtung etwas vergrössert (MATTHIESSEN, POGG. Ann. **103**, 428; **159**, 629; EXNER, ebenda **158**, 625).

Vor dem Löthrohr leicht schmelzbar und mit grünlicher Flamme brennend verflüchtigt; auf Kohle einen weissen Beschlag mit rothem Saum gebend; im offenen Röhrchen unter dickem Rauch ein weisses

---

[1] Von G. ROSE an künstlichen Krystallen aus Tellurkalium beobachtet und als $(11\bar{2}1)$ genommen wegen der Winkelbeziehung zu $(10\bar{1}1)$; an nadeligen Prismen am einen Ende mit drei Flächen auf die abwechselnden Seitenkanten aufgesetzt; in Ermangelung des anderen Krystallendes unentschieden, ob als Rhomboëder oder Trigonoëder, von ROSE als Rhomboëder gezeichnet; übrigens auch unsicher, ob das Prisma zweiter oder das Spaltungsprisma erster Ordnung. Im letzteren Falle (wie ROSE annimmt) läge jedenfalls Tetartoëdrie vor. DES CLOIZEAUX (Min. 1893, **2**, 304) nimmt dagegen an ROSE's Krystallen das Prisma als $g(11\bar{2}0)$ und s als $e^6(70\bar{7}4)$; dann wäre $sc = 69°\,35\frac{1}{2}'$ und $sg = 35°\,44\frac{1}{2}'$.

Sublimat von TeO_2 gebend, das zu farblosen Tröpfchen schmelzbar ist. Färbt, mit concentrirter Schwefelsäure gelinde erhitzt, diese schön purpurroth („amaranth“); nach Zusatz von Wasser fällt unter Verschwinden der rothen Farbe ein schwarzgrauer Niederschlag von metallischem Tellur. Durch concentrirte Salpetersäure leicht zu telluriger Säure oxydirt; neben letzterer bildet sich auch etwas Tellursäure bei Behandlung mit Königswasser; dagegen wirkt Salzsäure auf reines Tellur nicht ein.

Historisches. Ein in gewissen siebenbürgischen Erzen vorkommendes Metall wurde von den älteren Mineralogen und Chemikern von einigen für Wismuth, von anderen für Antimon gehalten. Einer näheren Untersuchung wurde dieses Metallum problematicum oder Aurum paradoxum von Müller v. Reichenstein (Phys. Arb. einträcht. Freunde Wien 1782, **1**, Stück 1 u. 2) unterzogen, der zwar ein neues Metall vermuthete, die entscheidende Prüfung aber dem berühmten Torbern Bergmann überliess. Auch Dieser beschränkte sich darauf, die Verschiedenheit des Körpers[1] vom Spiessglanz-Metall zu constatiren. Erst Klaproth (Akad. Berl. Sitzg. 25. Jan. 1798; Journ. mines No. 38, 145; Beiträge 1802, **3**, 1) isolirte das neue Metall, dem er „den von der alten Mutter Erde [tellus] entlehnten Namen Tellurium“ beilegte.[2] Klaproth unterschied auch unter den „Tellurerzen“ neben Schrifterz, Gelberz und Blättererz das „Gediegen-Tellur“ aus der Grube Mariahilf bei Zalathna. Die natürlichen Krystalle zuerst von Phillips (Min. 1823, 327) bestimmt, $mcRr$, Rr in gleicher Ausdehnung gezeichnet, $mR = mr = 32^0 24'$.[3]

Vorkommen. a) **Ungarn-Siebenbürgen.** Bei **Zalathna** im Faczebajer-Gebirge im Karpathen-Sandstein mit Eisenkies, Gold, Quarz und Steinmark; besonders mit Eisenkies abwechselnd in dünnen Lagen, oder in Eisenkies fein eingesprengt, ebenso in Quarz oder Hornstein; einzelne Kryställchen in kleinen Drusenräumen im Quarz (v. Zepharovich, Min. Lex. 1859, 443). Früher in beträchtlicher Menge vorgekommen und wegen des Goldes, das im Tellur partienweise bis fein eingesprengt war, eingeschmolzen. Alte Gruben: Mariahilf (von hier Klaproth's Material, vergl. oben), derb in kleinen Körnern und zinnweissen, zuweilen schwärzlichgrauen Krystallen; Maria Loretto, feinkörnig, fast bleigrau; Sigismundi-Grube, undeutliche kleine lichtgraue Säulen. Die von G. Rose (Abh. Ak. Berl.

---

[1] Von Kirwan (Min. 1796, **2**, 324) **Sylvanit** genannt, von Transsylvanien (Siebenbürgen); danach von Werner (Hoffmann, Min. 1817, **4a**, 127) „gediegen **Silvan**“.

[2] Ticharsky (Nichol's Journ. 1802, **5**, 62; Gilb. Ann. **11**, 246) wollte noch die Identität von Tellur und Antimon nachweisen; Entgegnung von Klaproth (Gilb. Ann. **12**, Stück 2).

[3] Auf Phillips' Messungen bezieht auch Breithaupt (Schweigg. Journ. 1828, **52**, 169; Char. Min.-Syst. 1832, 261) seine Angaben, auch von $(01\bar{1}2) - \frac{1}{2}R$ mit $64^0 48'$. Breithaupt giebt übrigens nur die basische Spaltbarkeit als vollkommen an, daneben „Spuren von rhomboëdrischen Richtungen“ [vielleicht Gleitflächen!]. Erste correcte Spaltungs-Angaben von Hausmann (Min. 1847, 16) an künstlichen Krystallen.

1849, 84; POGG. Ann. 1849, **77**, 147) gemessenen Krystalle (Fig. 30) entsprachen ganz der Beschreibung von PHILLIPS (vergl. S. 102). Nachdem schon 1839 das Vorkommen als Seltenheit gegolten (MOHS-ZIPPE, Min. 1839, 472), wurde der Bergbau 1879 wieder eröffnet; speciell Anbrüche von 1883 in einer als Präpestyenerkluft bezeichneten Bergveste lieferten Stufen des spröden, fast glasigen, stark porösen Quarzsandsteins, die manche Hohlräume ganz mit blanken oder bunt angelaufenen Tellur-Krystallen von meist geflossenem Aussehen bekleidet zeigten (BREZINA, Ann. naturhist. Hofmus. 1886, **1**, 137). H. v. FOULLON (Verh. geol. Reichsanst. 1884, 269) beoachtete *mRr* ohne *c*, $mR = 33° 6'$, $Rr = (10\bar{1}1)(10\bar{1}\bar{1}) = 66° 8'$, Analyse III.; Dichte 6·084 (LOCZKA, V.).

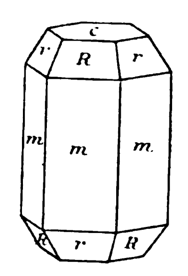


Fig. 30. Tellur von Zalathna nach G. ROSE (und PHILLIPS).

Als frühere Vorkommen erwähnt ZEPHAROVICH (Lex. 1859, **1**, 443) die von Stanisza und Tekerö; in neuerer Zeit wieder von der Grube Acre im Fericzel-Gebirge bei Tekerö in Quarz feine Körnchen, manchmal mit Pyrit oder Gold gemengt (BENKÖ, GROTH's Zeitschr. **14**, 387).

Bei **Nagyag** im „Karolinen-Terrain" mit Manganblende, feinkörnigem Bleiglanz, Nagyagit, Mangan- und Braunspath reichlich zinnweisse stängelig-derbe Partien, Dichte 5·86 (KOCH, ZEPH. Lex. 1893, **3**, 246; GROTH's Zeitschr. **20**, 313).

Bei Oravicza im Elisabetha-Stollen als fraglich Spuren von Tellur (v. COTTA, Erzlagerst. Banat u. Serb. 1865, 59. 62).

b) **Nordamerika.** In **Colorado** besonders in **Boulder Co.** diverse, zum Theil sogar reichliche Vorkommen. Auf der Red Cloud Mine bei Goldhill in Quarz mit Sylvanit, Altait und Pyrit; zinnweiss, gewöhnlich nur in kleinen Körnern eingesprengt, doch auch undeutliche Krystalle und grössere Spaltungsstücke (SILLIMAN, Am. Journ. Sc. 1874, **8**, 27; GENTH, Am. Phil. Soc. 21. Aug. 1874, 2). Ferner nach GENTH[1] (Am. Phil. Soc. Aug. 1877, **17**, 113; N. Jahrb. 1877, 951; GROTH's Ztschr. **2**, 1) im **Magnolia-District** in Boulder Co. auf der Keystone und Mountain Lion, sowie der Dun Raven Mine; sehr feinkörnig und wenig glänzend, dunkelgrau, auf frischem Bruch grauweiss, Dichte 6·275, VI; auch als Ueberzug und in dünnen Platten zwischen Gemengen von Quarz, Coloradoit, Calaverit, Pyrit, Roscoelith (?); Krystalle gewöhnlich klein und undeutlich, *m*, *mRr*, *mRrc*; RATH (Naturh. Ver. Bonn 1884, 296) sah aber auch einen 1 cm grossen Krystall *mRr* von der Keystone Mine. Auf der Mountain Lion Mine mit Quarz in grünlicher thoniger Masse eine eigenthümliche, von BERDELL (bei GENTH) **Lionit** genannte Varietät, dunkelgraue wenig glänzende Platten, schwachstängelig senkrecht zur Plattung, VII—VIII. Im **Ballerat**-District auf der Smuggler Mine in Hohlräumen von Quarz sehr kleine glänzende Krystalle *mRr*; in grösserer Tiefe der Grube körnig mit Sylvanit, Coloradoit u. a., IX—X. Die grössten Mengen, in Stücken bis zu 25 Pfund, auf der John Jay Mine im **Central-District** in Boulder Co., mehr oder weniger mit Quarz gemengt, körnig bis stängelig, zinnweiss bis bleigrau, XI—XIII.

Californien. In **Calaveras** Co. zwischen dem Stanislaus-Flusse und dem Albany-Berge auf Erzgängen in metamorphen Schiefern verschiedene Tellurerze (MATHEWSON, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1865, **24**, 374; N. Jahrb. 1866, 93); gediegen Tellur nach KÜSTEL (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1866, **25**, 128; N. Jahrb. 1870, 38. 1873, 485. 488) auf der Melones- und Stanislaus-Grube; für letztere vermuthete auch GENTH (Am. Journ. Sc. 1868, **45**, 313) das Vorkommen von Tellur als Beimengung von Hessit und Altait aus einer Analyse des Erzgemenges.

---

[1] Bericht über die Tellur-Vorkommen in Boulder Co. von P. H. VAN DIEST (Proc. Color. Sc. Soc. **2**, 50).

c) **Südamerika.** In **Chile** bei Sacramento in quarziger Gangart (Bertrand, N. Jahrb. 1870, 465).

d) **Australien.** In **New South Wales** soll Tellur bei Bingera in Murchison Co. vorgekommen sein (Liversidge, Groth's Zeitschr. 8, 85). — Das in neuerer Zeit aus **Westaustralien** vom Great Boulder Main Reef bei Kalgoorlie in Hannans District gekommene „Tellur", von Maryanski (Zeitschr. prakt. Geol. 1897, 72) als „Tellurgold" erwähnt, ist nach Frenzel (briefl. Mitth. 28. April 1897) Sylvanit (Schrifterz).

e) **Afrika.** In **Transvaal** auf der Grube Pioneer im De Kaap-District gangförmig Gold-haltiges Tellur (Frenzel, briefl. Mitth. 14. März 1897).

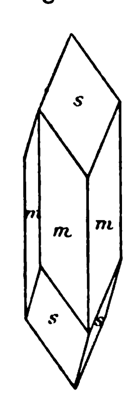


Fig. 31. Tellur aus Tellurkalium nach G. Rose.

f) **künstlich.** Hausmann (S. 102 Anm. 3) untersuchte aus Tellurwismuth durch Schmelzen dargestelltes Material, grobkörnig mit deutlicher Spaltbarkeit; ebenso G. Rose (Abh. Ak. Berlin 1849, 84; Pogg. Ann. 1851, **83**, 126) dasselbe, Aggregate von R, und ferner durch Zersetzung von Tellurkalium und Tellurammonium dargestellte Krystalle; die aus Tellurkalium waren nadelförmig, entsprechend Fig. 31 (vergl. S. 101 Anm. 1); die aus Tellurammonium bildeten dünne Rinden, am Glase ansitzend glatt und glänzend, auf der freien Seite rauh durch kleine aufsitzende Krystalle, anscheinend dünne Rhomboëder mit Basis. Zenger (Sitzb. Ak. Wien 1861, **44**, 308) bestimmte durch mikroskopische Messungen an künstlichen Krystallen $RR = 93^{\circ}\,10'\,14\frac{3}{4}''$, $a:c = 1:1\cdot33595$. Margottet (Compt. rend. 1877, **85**, 1142; Fouqué u. M.-Lévy, Synthèse 1882, 393) stellte Krystalle mRr durch Sublimation dar, $Rr = 49^{\circ}\,32'$, $Rm = rm = 32^{\circ}\,47'$ (Widerspruch zwischen Rr und Rm!); Krystalle derselben Gestalt erhielt Margottet durch Verdunsten einer Lösung von Tellurkalium. Nach Penfield (bei Dana, Min. 1892, 11) an glänzenden Krystallen $RR = 93^{\circ}\,10'$.

Analysen.[1] a) Zalathna (Mariahilf). I. Klaproth, Beiträge 1802, **3**, 8.
II. Petz,[2] Pogg. Ann. 1842, **57**, 477.
III. v. Foullon, Verh. geol. Reichsanst. 1884, 275.
IV—V. Loczka,[3] Groth's Zeitschr. **20**, 317.
b) Colorado. VI—XI. Genth, ebenda **2**, 1.
VI. Magnolia-District. — VII. VIII. „Lionit".
IX. X. Smuggler, Ballerat-Distr. — XI. John Jay, Central-Distr.
John Jay, Centr. XII—XIII. Jennings bei Rolland, Ann. mines 1878, **13**, 159; Groth's Zeitschr. **4**, 630.

	Te	Au	Fe	S	Se	Summe	incl.
I.	92·55	0·25	7·20	—	—	100·00	
II.	97·22	2·78	Spur	Spur	—	100·00	
III.	81·28	—	12·40[4]		5·83	100·61	1·10 Quarz
IV.	80·39	0·33	8·55	9·26	0·33	100·40	1·54 „
V.	97·92	0·15	0·53	—	Spur	100·22	1·56 „ , 0·06 Cu

[1] Die Verunreinigungen, meist von beigemengtem Gold und Pyrit herrührend, bieten an sich beschränktes Interesse, bemerkenswerth aber der Selen-Gehalt (III—V.); jedoch auch von diesem vermuthet Foullon einen Theil aus den Kiesen herrührend.

[2] Näherer Fundort als Siebenbürgen nicht angegeben. Vorkommen (II.) in Steinmark; ein anderes in Quarz enthielt auch neben Te Spuren von Au, Fe, S.

[3] IV. früheres, V. neues Vorkommen. [4] Pyrit.

	Te	Au	Ag	Fe	Summe	incl.
VI.	96·91	0·60	0·07	0·78[1]	100·00	0·49 V_2O_3, 1·15 (Hg, Al_2O_3, MgO etc.)
VII.	55·86	1·38	0·25	6·15[2]	99·01	34·72 SiO_2, 0·17 MgO, 0·48 CaO
VIII.	55·54	1·53	0·25	6·14[2]	99·82	35·91 „ , 0·19 „ , 0·26 „
IX.	92·29	3·40	1·69	0·12	99·94	1·07 Hg, 0·51 Cu, 0·74 Pb, 0·12 MgO
X.	93·64	2·18	1·15	0·18	100·00	1·34 „ , 0·43 „ , 1·02 „ , 0·06 „
XI.	97·94	1·04	0·20	0·89	100·39	0·32 Zn
XII.	58·40	1·36	Spur	4·37[3]	100·39	Spur Pb, 24·92 Pyrit, 11·34 Quarz
XIII.	71·36	7·36	—	1·53[3]	99·80	4·81 „ , 0·88 „ , 13·86 „

3. Arsen. As.

Hexagonal-rhomboëdrisch $a:c = 1:1·4013$ v. ZEPHAROVICH.[4]
Beobachtete Formen: $c(0001)\,oR$.
$R(10\bar{1}1)+R$. $x(10\bar{1}4)+\frac{1}{4}R$. $e(01\bar{1}2)-\frac{1}{2}R$. $h(03\bar{3}2)-\frac{3}{2}R$.

$R:R = (10\bar{1}1)(\bar{1}101) =$	94° 54′	$e:e = (01\bar{1}2)(1\bar{1}02) =$	66° 0½′
$R:\ c = (10\bar{1}1)(0001) =$	58 17	$e:c = (01\bar{1}2)(0001) =$	38 58½
$x:\ x = (10\bar{1}4)(\bar{1}104) =$	37 54	$h:c = (03\bar{3}2)(0001) =$	67 36
$x:\ c = (10\bar{1}4)(0001) =$	22 1½	$c:\underline{c} = (0001)(\underline{0001}) =$	102 3

Habitus der Krystalle zuweilen würfelig durch Vorherrschen von R, auch nadelig (an Zwillingen); gewöhnlich mehr oder weniger feinkörnige, gelegentlich stängelige Aggregate; auch nierenförmige oder stalaktitische Massen mit schaliger Absonderung („Scherbenkobalt"). Zwillinge nach $e(01\bar{1}2)$.

Metallglanz typisch nur auf frischen Spaltungsflächen. Undurchsichtig. Farbe ohne Oxydationsschicht graulich zinnweiss; gewöhnlich dunkelgrau bis schwarz.

Spaltbar[5] vollkommen nach $c(0001)$, unvollkommen nach $e(01\bar{1}2)$. Bruch uneben. Spröde. Härte über 3. Dichte 5·6—5·8.

Thermisch negativ; Axenverhältnis der Ellipse = 1 (Verticale): 1·5 bis 2 (JANNETAZ, Bull. soc. min. Paris 1892, **15**, 136). — Specifische Wärme nach BETTENDORFF u. WÜLLNER (POGG. Ann. 1868, **133**, 300) 0·0830 an künstlich dargestelltem krystallinischem Arsen (an amorphem 0·0758).

[1] FeO. [2] $Fe_2O_3 + Al_2O_3$. [3] Fe_2O_3.
[4] An Krystallen von Joachimsthal.
[5] Auf die Analogie mit Antimon besonders von HESSEL (N. Jahrb. 1833, 401) hingewiesen. — BREITHAUPT (SCHWEIGG. Journ. 1828, **52**, 167; Char.-Min. 1832, 261) giebt Spaltbarkeit nach $-\frac{1}{2}R$ und R an, beobachtet $Rexc$, gemessen $RR = 94°34'$, $ee = 65°34'$.

Wenn eisenfrei, Verhalten im Magnetfelde analog wie Wismuth.

Vollkommener Leiter der Elektricität.

Vor dem Löthrohr auf Kohle mit Knoblauch-Geruch verflüchtigt ohne zu schmelzen, weissen Beschlag gebend; in der Reductionsflamme verflüchtigt sich der Beschlag unter Blaufärbung der Flamme. Im Kölbchen als ringförmiger metallischer graulichweisser krystallinischer Beschlag sublimirt. Durch Salpetersäure in arsenige Säure umgewandelt; in Bromlauge zu Arsensäure löslich.[1] Bedeckt sich in kalter Silberlösung mit Silber-Krystallen, während sich in concentrirter Lösung von Silberacetat schwarzes metallisches Silber abscheidet, unter gleichzeitiger Bildung von gelbem arsenigsaurem Silber (LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1894, **46**, 791).

Historisches. Der Name schon im Alterthum gebraucht, bei THEOPHRAST und DIOSKORIDES *ἀρσενικόν*; von *ἀρσενικός* = *ἀρρενικός* männlich, nach der üblichen Erklärung.[2] Die ältesten Angaben betreffen aber die Schwefelverbindungen des Arsens und die arsenige Säure. Von metallischem Arsen spricht ALBERTUS MAGNUS (im 13. Jahrhundert); HENKEL (1725) stellte es durch Sublimation dar. ROMÉ DE L'ISLE (Cristallogr. 1783, **3**, 26) betont die Reichlichkeit der natürlichen Vorkommen, des **Scherbenkobolt** der deutschen Bergleute (JUSTI, Min. 1757, 180), **Cobaltum testaceum** (VOGEL, Min. 1762, 294). EMMERLING (Min. 1796, **2**, 548) nennt noch die Synonyma: Fliegenkobelt, Fliegenstein, Fliegengift, Näpfchenkobelt, Löffelkobelt, Schirlkobelt, dazu eine grosse Anzahl Fundorte. Krystalle (anscheinend auch natürliche) wurden zuerst von BREITHAUPT (vergl. S. 105 Anm. 5) beschrieben und gemessen.

Vorkommen. Auf Erzgängen, besonders neben Silber- und Kobalt-Erzen.

a) **Elsass.** Bei **Markirch** auf Erzgängen im Gneiss, mit Fahlerz, Baryt, Kalkspath und Quarz; schon von EMMERLING (vgl. oben) erwähnt. Sehr rein nach MADELUNG (Inaug.-Diss. Göttg. 1862, 13), 98·78% As mit Spuren von Sb und Ag.

b) **Baden.** Auf den Gängen des **Kinzig**-Thales in der „Kobalt-Silber-Formation" in derben Partien; bei Wittichen nierenförmige Massen auf Gängen in Granit mit Wismuth, Speiskobalt und Baryt (LEONHARD, top. Min. 1843, 39). Früher auf der Grube Teufelsgrund im **Münsterthal** in Baryt oder Quarz mit Bleiglanz, kugelige schalig abgesonderte Aggregate, die Schalen oft nur papierdünn, dazwischen

[1] An sich ist das Arsen sogar in feinster Zertheilung in allen Flüssigkeiten unlöslich; die löslichen braunen Sublimationsflecke (auf Porzellan oder im MARSH'schen Apparat) sind nicht Arsen, sondern fester Arsenwasserstoff AsH (RETGERS, Zeitschr. anorg. Chem. 1893, **4**, 439).

[2] HAÜY (Min. 1801, **4**, 220): „à cause de la grande énergie avec laquelle agit ce métal." KOBELL (Gesch. Min. 1864, 536) citirt das angeblich arabische arsa naki, „tief in den Körper eindringendes Unglücksgift". Dem Orientalisten SIEGMUND FRAENKEL in Breslau (briefl. Mitth. 20. Oct. 1897) ist jedoch ein arabisches Wort arsa nicht bekannt; ferner ist auch die Bedeutung von nâki „eindringend" (vom Gifte) nach FRAENKEL nicht sicher. Von LAGARDE wurde übrigens das griechische *ἀρσενικόν* (in der Bedeutung von Arsenik) mit dem persischen zarnîch identificirt.

zarte Anflüge anderer Mineralien, besonders Bleiglanz oder Rothgiltigerz (LEONHARD, Min. Bad. 1876, 44). Im Maisachthale bei Oppenau in Klüften von Hornblendeschiefer (SANDBERGER, Renchbäder 1863, 24).

c) **Hessen.** Bei Auerbach im körnigen Kalk an der Bangertshöhe schalige Aggregate mit glänzender Kruste von Arseneisen (SANDBERGER, N. Jahrb. 1882, **1**, 158).

d) **Harz.** Auf den Silbererzgängen von **St. Andreasberg,** nach LEONHARD (top. Min. 1843, 39) besonders auf den Gruben Samson, Katharine Neufang, Gnade Gottes und Claus Friedrich, seltener auf Bergmannstrost, Abendröthe und Andreaskreuz; traubige, nieren- oder röhrenförmige, krummschalige Partien, mit Rothgiltigerz und Kalkspath, in letzterem zuweilen eingewachsen; auch Arsen-Schalen mit Kalkspath wechselnd, oder an Stelle des fortgeführten Kalkspaths auf Arsen Feuerblende und jüngere Kalkspath-Krystalle, sowie Bleiglanz, Arsenkies, Löllingit und Braunspath (LUEDECKE, Min. Harz 1896, 8). Auf der Halde des Ludwig Rudolf bei Braunlage (ZINCKEN, Harz 1825, 134). Zu Wolfsberg auf Graf-Jost-Christian-Zeche mit Quarz, Antimonit und Realgar (LUEDECKE; REIDEMEISTER, Harz 1887, 6).

e) **Sachsen.** Bei **Schneeberg** auf Wolfgang Maassen massenhaft, spärlicher auf anderen Gruben. Bei Annaberg auf dem Teichgräbner Stolln am Schreckenberge, auf Markus Röling, Kinder Israel zu Wiesenthal u. a. Bei **Johanngeorgenstadt** grosse Nieren auf dem Gnade-Gottes-Stolln, mit aufsitzendem Bleiglanz auf Gottes-Segen, mit Quarz und Proustit auf Erzengel. Zu **Marienberg** früher centnerweise, derbe Platten,[1] zum Theil mit Arsenolamprit oder Allemontit, bei Grube Palmbaum (Prinz Friedrich Fundgrube) u. a. Zu Wolkenstein auf Arthur-Stolln, mit Chloanthit, Rothnickelkies, Bleiglanz und Rothgiltigerz. Bei **Freiberg** mit Baryt, Bleiglanz und Proustit auf Churprinz, Herzog August, Himmelsfürst, Himmelfahrt, Beschert Glück, Segen Gottes zu Gersdorf, Augustus zu Weigmannsdorf und Friedrich-August-Erbstolln zu Reichenau bei Frauenstein; gewöhnlich Silber-haltig; das Arsen von Hilfe Gottes zu Memmendorf bei Freiberg behält ohne anzulaufen seine lichte Farbe bei (FRENZEL, Min. Lex. 1874, 25).

f) **Schlesien.** Bei **Kupferberg**-Rudelstadt auf dem Neu-Adler-Schacht feinkörnige Massen; ebenso auf Friederike Juliane, sowie „Scherbenkobalt" (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 19); im Silberfirsten-Gang in Braunspath derb mit Arsenkies, Kupferkies und Bornit (WEBSKY, Zeitschr. d. geol. Ges. 1867, **19**, 449).

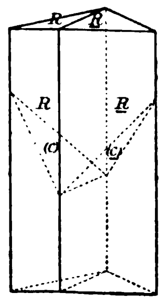


Fig. 32. Arsen von Joachimsthal nach v. ZEPHAROVICH.

g) **Böhmen.** Zu **Joachimsthal** auf dem Geier-, Geschieber- und Hofmanns-Gang, traubig oder nierenförmig, krummschalig; mit Speiskobalt, Eisenkies, Kupferkies, Proustit, Fluorit, Kalkspath, Quarz, auch Pharmakolith und Gyps (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 35). Auf dem Geschieber-Gange fanden sich 1872 in Drusen feinkörnigen[2] Arsens metallglänzende oder matt angelaufene, bis 1·5 mm lange und 0·5 mm dicke nadelige Krystalle R, einfach oder Zwillinge nach $-\frac{1}{2}R(00\bar{1}2)$ (Fig. 32), immer säulig nach einer Kante RR; aus den Messungen (RR) das Axenverhältnis S. 105 (ZEPHAROVICH, Sitzb. Akad. Wien 1875, **71**, 272). — Bei **Příbram** am Segen-Gottes-Gange in grobkörnigem Kalkspath

[1] Eine Varietät („unregelmässig gestaltete Platten und Knollen") von FRENZEL (N. Jahrb. 1873, 25) analysirt: As 92·80, Sb 2·28, Fe 1·60, Ni 0·26, S 1·06, Summe 98·00.

[2] JANOVSKY (bei ZEPHAROVICH) fand darin As 90·91, Sb 1·56, Ni 4·64, Fe 2·07, SiO_2 0·55, Summe 99·73; in den Krystallnadeln As 96·13, (Ni+Fe) 2·74 und Spuren Sb; JOHN (Chem. Unters. 1810, **2**, 288) im Joachimsthaler Arsen: As 96, Sb 3, Fe 1.

bis zolldicke, ausgezeichnet krummschalig abgesonderte Platten mit Saalbändern breitstängeligen Antimonits (REUSS, Lotos 1860, **10**, 211; N. Jahrb. 1861, 325; Ak. Wien 1863, **47**, 13); mit eingewachsenen Antimon-Körnchen, weshalb auch die Analyse (ESCHKA, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1862, **13**, 23) neben As 95·59 (und Spuren Fe) Sb 4·23 ergab. Auf dem oberen Schwarzgrübner-Gang bei Přibram in geringer Menge mit Antimonarsen (BABANEK, TSCHERM. Mitth. 1875, 83). Im aufgelassenen Bergbau von Worlik bei Přibram derb dickstängelig mit Kalkspath (ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 35 [1]).

h) **Ungarn.** Bei Felsöbanya kleine Kügelchen und nierige Aggregate mit Realgar, Auripigment und Zinkblende. Bei Nagybánya mit Auripigment und Realgar. Bei Kapnik auf dem Wenzel-Gange kugelig und traubig mit Realgar auf Quarz in Drusen eines Gemenges von Kupferkies, Blende, Realgar und Baryt; nach PETERS (N. Jahrb. 1861, 665) zuweilen alle Uebergänge von traubigem Arsen in Auripigment zeigend. Auf der Helena bei Oravicza schalige Schuppen (ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 35; 1873, 37).

Siebenbürgen. Bei Zalathna unsicher. Bei **Nagyag** derb, schalige Nieren, auch kleine matt angelaufene Krystalle; BREITHAUPT beobachtete erbsengrosse *R* auf Manganspath (ZEPH., Lex. 1873, 37; 1859, 35), KOCH (bei ZEPH., Lex. 1893, 24) ebensolche, stark verändert und innerlich bisweilen hohl; FRENZEL (TSCHERM. Mitth. N. F. **16**, 529) „gut ausgebildete" *R*. Auf der Nikolaus-Grube bei Hondol graulichschwarze schalige Kugeln auf Quarz (BENKÖ, GROTH's Zeitschr. **19**, 199).

i) **Steiermark.** Bei **Schladming** auf der Zinkwand im Bergbau auf der Neualpe und im Wettern-Gebirge derbe Massen und schalige Lagen, meist grau bis schwarz angelaufen, mit Speiskobalt, Rothnickelkies und Kalkspath (HATLE, Min. Steierm. 1885, 4; ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 35); feinkörnig mit Kalkspath und silberweissem Löllingit (G. ROSE, Krystallochem. Syst. 1852, 54).

k) **Kärnten.** Bei Wölch im Benedicti-Gesenke auf der Eisenspath-Lagerstätte krystallinische Massen, in kleinen Hohlräumen undeutliche zerfressene Krystalle (HÖFER, Min. Kärnt. 1870, 11).

l) **Salzburg.** Im Bergbau Mitterberg im Pongau im tiefen Stollen mit Quarz und Fahlerz (FUGGER, Min. Salzb. 1878, 1).

m) **Italien.** Bei Borgofranco zur Linken der Dora Baltea 7 km oberhalb Ivrea reichlich concentrisch-schalige Aggregate (JERVIS, Tesor. sotterr. Ital. 1873, **1**, 116). Das Vorkommen im Valtellina vergl. unter Allemontit.

n) **Spanien.** Nach ORIO (Min. 1882, 434) auf einigen Steinkohlen-Gruben von Astúrias, sowie zusammen mit Zinnober von Mieres in Astúrias und mit Pyrargyrit von Guadalcanal in Huelva.

o) **England.** Nach GREG u. LETTSOM (Min. Brit. 1858, 369) und COLLINS (Min. Cornw. 1876, 10) „said to occur" in Cornwall zu Cook's Kitchen und Dolcoath bei Camborne mit Kobalt- und Zinn- oder Wismuth-Erzen.

p) **Norwegen.** Bei **Kongsberg** mit Silber, Rothgiltigerz, Kalkspath und Baryt (LEONHARD, top. Min. 1843, 39; ERDMANN, Min. 1853, 178).

q) **Russland.** In Sibirien bei Zmeow beträchtliche Massen (DANA, Min. 1892, 12; DES CLOIZEAUX, Min. 1893, 342). Im Altai am Schlangenberg bei Barnaul „angeblich" (LEONHARD, top. Min. 1843, 39).

r) **Japan.** In der Provinz **Echizen** (Hauptort Fukui an der Westküste der Hauptinsel) beim Dorfe Akadani (Akadanimura, mura = Dorf) im Kreise Ohno (Ohnogori, gori = Kreis) einzelne lose matte schwarze Krystalle *R* (eventuell mit untergeordnetem *c* und *e*, HINTZE), sowie noch häufiger kugelig gehäufte Gruppen (in radialer Anordnung die *c*-Flächen tangential), im Inneren dem „Scherbenkobalt"

[1] „Die Zusammensetzungsstücke federartig gestreift", Arsenolamprit?

mit nierig traubigem Gefüge gleichend; die Gruppen gewöhnlich ohne Beimengungen, oder mit Pyrit oder Quarz (SCHEIBE, Zeitschr. d. geol. Ges. 1895, **47**, 223; FRENZEL, TSCHERM. Mitth. N. F. **16**, 529; Dichte 5·70).

s) **Australien.** In **New South Wales** derbe Stücke bei Lunatri Reef, Solferino, **Drake** Co., sowie auf Winterton's Mine, Mitchells Creek und bei Louisa Creek in Wellington Co. (LIVERSIDGE, Min. N. S. W. 1882; GROTH's Zeitschr. **8**, 85). — Auf **New Zealand** in der Kapanga Gold Mine (DANA, Min. 1892, 12).

t) **Südamerika.** In **Chile** nach DOMEYKO (Min. 1879, 273; Ann. mines 1841, **20**, 473; N. Jahrb. 1843, 104) reichlich auf den Gruben von San Felix, Punta Brava, Pampa Larga und Ladrillos in **Copiapó**,[1] sowie von Carrizo, Tunas und Agua Amarga in **Huasco**; die schlackige Varietät gewöhnlich reicher an Silber als die dichte, die schalige meist ohne Silber.[2] Die von DOMEYKO (Min. 274) erwähnte faserig-blätterige Varietät von Pampa Larga wohl Arsenolamprit (vergl. S. 111 e). Nach RAIMONDI-MARTINET (Min. Pérou 1878, 184) im Valle de Camarones in **Tarapacá**.

u) **Nordamerika.** In **Mexico** im Staat **Hidalgo** nierenförmig in Kalkspath auf einem Silbererz-Gange der Grube San Augustin im Revier La Pechuga (DEL CASTILLO u. BARCENA, La Natturaleza 1873, 313; N. Jahrb. 1874, 594); nach LANDERO (Min. 1888, 41) zu Real de la Bonanza in Hidalgo.

U. S. A. In **Colorado** auf einer Silber- und Goldgrube westlich von Leadville sehr bröckelige nierenförmige Concretionen (HERSEY, Am. Journ. Sc. 1890, **39**, 161). — In **New Hampshire** bei Haverhill dünne Lagen in Glimmerschiefer (LEONHARD, N. Jahrb. 1849, 809); nach DANA (Min. 1892, 12) auch bei Jackson in N. H., sowie in **Maine** auf der Ostseite des Furlong Mountain bei Greenwood.

British Columbia. Auf der Westseite des Fraser River oberhalb Lytton am Watson Creek (HOFFMANN, Min. Can. 1890, 74).

v) **künstlich.** Schon HENKEL (1725) lehrte die Darstellung durch Erhitzen von Arsenkies in irdenen Röhren bis zur Sublimation des Arsens; dieses bildet dann eine zusammenhängende Masse, im Inneren mit deutlich krystallinischer Structur, oder es besteht aus grossen glänzenden Metallflittern. FUCHS (künstl. Min. 1872, 23) rühmt die beim Raffiniren des Giftmehles in Reichenstein in Schlesien entstehenden schönen Krystalle. Nach GRAHAM-OTTO (Chem. 1849, **2**b, 1008) erhält man besonders schöne Krystalle, wenn man käufliches Arsen in einem Glaskolben in einem

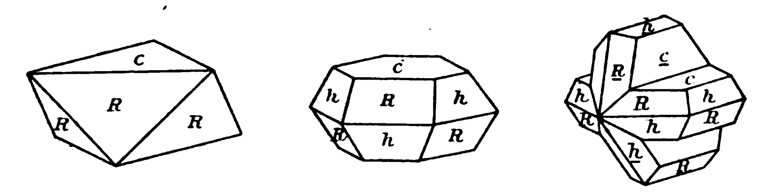


Fig. 33—35. Künstliche Arsen-Krystalle nach G. ROSE.

zur Hälfte mit Sand gefüllten Tiegel erhitzt, beim Beginn der Sublimation einen zweiten Tiegel darüber stürzt, noch einige Zeit erhitzt und sehr langsam erkalten

[1] Nach FRENZEL (briefl. Mitth.) von Quebrada honda, östlich von Copiapó, mit weissen haarförmigen Claudetit-Krystallen.

[2] Das von FIELD (Quart. Journ. chem. soc. 1859, **12**, 8; Zeitschr. ges. Naturw. **13**, 375) analysirte eisengraue feinkörnige Mineral mit As 66·17, Ag 12·56, Co 3·24, As_2O_3 17·22, Summe 99·19, ist nach DOMEYKO (Journ. pr. Chem. 1860, **79**, 62) ein Gemenge von Arsen, Silber, Speiskobalt und Arsenolith.

lässt. Beobachtungen an künstlichen Krystallen von HESSEL und BREITHAUPT, S. 105 Anm. 5. G. ROSE (Abh. Ak. Berl. 1849, 72; POGG. Ann. **77**, 146) beobachtete als auslaufende Enden stängeliger Aggregate graulichschwarz angelaufene, aber noch messbare Krystalle *Rc* (Fig. 33) oder auch mit *h*(0332), Fig. 34, und häufig Zwillinge nach *e*(01$\bar{1}$2), Fig. 35; gemessen $cc = 77^\circ 59\frac{3}{4}'$, $a:c = 1:1\cdot4025$, $RR = 94^\circ 56'$. Auch MILLER (PHILLIPS' Min. 1852, 117) beobachtete an sublimirten Krystallen *cR* und *cRh*, sowie Zwillinge nach *e*, $RR = 94^\circ 19'$, $Rc = 57^\circ 51'$, $hc = 67^\circ 16'$. ZENGER (Sitzb. Ak. Wien 1861, **44**, 309; Verh. geol. Reichsanst. 1861, 10) untersuchte schöne, fast 1 cm grosse Krystalle, sublimirt in den Höhlungen einer Schlacke aus der Nickel-Darstellung von Losoncz, *cR*, $RR = 94^\circ 23' 48''$; an angeblichen Zwillingen nach *R* mit rinnenartiger Bildung bezweifelte schon SCHRAUF (Atlas Taf. 24) die Richtigkeit der Deutung. — SENARMONT (L'Inst. 1851, 97; Compt. rend. 1851, **32**, 409; Ann. chim. phys. 1851, **32**, 129; LIEB. Ann. Chem. Pharm. **80**, 212) zeigte auf nassem Wege die Darstellung krystallinischen Arsens, und zwar durch Erhitzen von Realgar oder des durch Behandlung von Realgar oder Auripigment mit Kalilauge erhaltenen Products mit Natriumbicarbonat auf etwa 300° C.; DUROCHER (Compt. rend. 1851, **32**, 823) zersetzte ein Arsenchlorür durch Wasserstoff bei hoher Temperatur.

Analysen vergl. oben unter a), e) und g).

3a. Arsenolamprit. As.

Stängelig-blätterige Aggregate, lebhaft metallisch glänzend. Farbe bleigrau mit einem feinen Stich ins Bläuliche; Strich schwarz. Die Individuen von ausgezeichnet monotomer[1] Spaltbarkeit. Härte 2. Dichte 5·3—5·5. An der Lichtflamme entzündlich und von selbst weiter glimmend.

Historisches. Das Vorkommen von 1796 auf der Grube Palmbaum bei Marienberg wurde anfänglich für Bleiglanz, dann für Molybdänglanz (FREIESLEBEN, geogn. Arb. **6**, 173) gehalten, von BREITHAUPT (Char. Min.-Syst. 1823, 129. 250) als **Arsenikglanz** beschrieben, mit Arsen als Hauptbestandtheil, „von Schwefel kaum eine Spur".[2] Nach KERSTEN's Analyse (I.) wählte BREITHAUPT (Char. Min.-Syst. 1832, 273) die Bezeichnung **Wismuthischer Arsenglanz,**[3] und später auch **Hypotyphit,** von ὑποτύφομαι glimmen. Jedoch folgten die meisten Autoren KOBELL's (Char. der Min. 1831) Ansicht, dass nur durch Wismuth verunreinigtes Arsen vorliege, zumal auch jedes fein vertheilte Arsen die Eigenschaft des „Glimmens" zeige. Nachdem FRENZEL (N. Jahrb. 1873, 25; Min. Lex. 1874, 26) eine abweichende chemische Zusammensetzung vermuthet hatte, constatirte Derselbe (ebenda 1874, 677) dennoch As als einzigen

---

[1] Die das reguläre Krystallsystem ausschliesst, wegen der Leistenform der Lamellen das hexagonale oder tetragonale System unwahrscheinlich macht, also auf eines der drei anderen Systeme verweist.

[2] Ebenso nach LAMPADIUS; FICINUS fand As, Fe, unsicher Sn, Si (bei BREITHAUPT, a. a. O.), PLATTNER (Löthrohr, 4. Aufl. 446) As mit wenig Fe, Co, Bi.

[3] Deshalb identificirte DANA (Min. 1868, 18; 1892, 12) das Mineral partim mit WERNER's Arsenikwismuth; vergl. S. 45 Anm. 2.

Hauptbestandtheil, erklärte es aber wegen der abweichenden physikalischen Eigenschaften für gerechtfertigt, „den Arsenglanz als eine besondere Modification des Arsens zu betrachten". Uebrigens hatte auch schon BREITHAUPT (Journ. pr. Chem. 1835, **4**, 249; N. Jahrb. 1835, 537) im Arsenglanz (neben dem Wismuth) ein anderes als das gewöhnliche Arsen vermuthet. HINTZE (GROTH's Zeitschr. **11**, 606) identificirte mit dem sächsischen ein chilenisches Vorkommen, betonte ebenfalls die Selbständigkeit der Modification und schlug dafür die Bezeichnung **Arsenolamprit** (mit Rücksicht auf den lebhaften Metallglanz) vor, an Stelle der in Miscredit gekommenen älteren. Inzwischen hat sich herausgestellt,[1] dass auch BREITHAUPT zuletzt gerade denselben Namen Arsenolamprit gebraucht hat! In neuerer Zeit ist besonders RETGERS (Zeitschr. anorg. Chem. 1893, **4**, 418) entschieden für die Selbständigkeit der Arsenolamprit-Modification eingetreten.[2]

Vorkommen. a) **Sachsen.** Auf der Grube Palmbaum zu Gehringswalde bei **Marienberg** auf einem Gange im Gneiss zwischen den Schalen und in den Höhlungen gewöhnlichen Arsens (S. 107 Anm. 1) blumig-blätterige bis strahlige kugelige Partien, in Begleitung von Proustit und Eisenspath; Farbe „zwischen frisch und schwärzlich bleigrau"; auf den krystallinischen Lamellen beobachtete BREITHAUPT eine trianguläre Streifung (vergl. unter e). Dichte 5·369—5·392 (BREITHAUPT, Char. Min.-Syst. 1832, 274). I—III.

b) **Elsass.** Zu Markirch nach BREITHAUPT (FRENZEL, N. Jahrb. 1874, 678).

c) **Schlesien.** Fundort? (FERBER bei FRENZEL, a. a. O.; GROTH's Ztschr. **11**, 607).

d) **Böhmen.** Vielleicht zu Worlik bei Přibram, vergl. S. 108 Anm. 1.

e) **Chile.** In der Gegend von **Copiapó** (Fundort nicht näher bestimmt) lebhaft metallglänzende bleigraue stängelig-blätterige Aggregate sehr dünner, etwa 1 cm langer und gegen 1 mm breiter Lamellen, die zu ährenförmigen Gebilden von 3—4 cm Länge und 1 cm Breite gruppirt sind, wodurch der Eindruck einer federförmigen Streifung hervorgerufen wird („triangulär", vergl. unter a), deren Winkel aber sehr schwankt, 45°—60° etwa (HINTZE, GROTH's Zeitschr. **11**, 606). Vorkommen in Chile schon von FERBER (bei FRENZEL, N. Jahrb. 1874, 678) erwähnt. Nach DOMEYKO (Min. 1879, 274) bei Pampa Larga in Copiapó hellgraues glänzendes blätterig faseriges Arsen, mit Realgar; da auch eines (IV.) der beiden[3] von HINTZE constatirten Exemplare mit derbem Realgar verwachsen war, liegt wohl Identität des Vorkommens vor.[4] Dichte 5·22—5·30 (IV.), 5·42—5·54 (V.).

---

[1] BERNHARD v. COTTA hat seinem Exemplar von BREITHAUPT's Handbuch der Mineralogie (3. Band 1847) handschriftlich ein (dem Werke bekanntlich fehlendes) Inhaltsverzeichnis beigefügt, ergänzt auch für den (ungedruckten) 4. Band nach BREITHAUPT's Vorträgen. Darin findet sich unter den Glanzen (nicht unter den Metallen): „kryptischer Arsenolamprit, Arsenglanz". Das Exemplar jetzt im Besitz von A. FRENZEL (briefl. Mitth. vom 18. August 1896 u. 6. Januar 1897).

[2] Als „zweiaxiges Arsen", oder „kurzweg monoklines As, obwohl dieser Name nicht zutreffend ist" mit Rücksicht auf die Möglichkeit des rhombischen und asymmetrischen Systems.

[3] Das eine im Breslauer, das zweite im British Museum; Fragmente davon in anderen Sammlungen.

[4] Die Angabe DOMEYKO's war mir früher nicht bekannt. H.

Analysen. a) I. KERSTEN, SCHWEIGG. Journ. 1828, **53**, 377; Jahrb. Berg- u. Hüttenm. 1832.
II. BERZELIUS, cit. FRENZEL, N. Jahrb. 1874, 677.
III. FRENZEL, N. Jahrb. 1874, 678.
e) IV—V. KLINGER, GROTH's Zeitschr. **11**, 606.

	As	Bi	Fe	S	SiO_2	Summe
I.	96·79	3·00	—	—	—	99·79
II.	96·60	—	—	3·40	—	100·00
III.	95·86	1·61	1·01	0·99	—	99·47
IV.	98·14	—	0·92	—	0·55	99·61
V.	98·43	—	1·00	—	0·05	99·48

Zusatz zum Arsen. BERZELIUS (POGG. Ann. 1844, **61**, 7) unterschied zwei Arsen-Modificationen, von denen sich die eine (silberweisse) im Sublimations-Apparat auf Stellen nahe dem heissesten Punkte, die andere (sammetschwarze, der eigentliche Arsenspiegel) an weniger heissen Stellen condensirt. G. ROSE (POGG. Ann. 1849, **76**, 75) meinte, dass das Arsen eine reguläre Modification haben könne. ELSNER (Journ. pr. Chem. 1841, **22**, 344) und COOKE (Am. Journ. Sc. 1861, **31**, 91) glaubten auch reguläre Oktaëder beobachtet zu haben, doch schon RAMMELSBERG (kryst. Chem. 1881, **1**, 103) vermuthete nur die rhomboëdrische Combination *Rc* vorliegend. Die labile, flüchtigere Modification (des schwarzen Arsenspiegels) gilt gewöhnlich als amorph.[1] Nach RETGERS[2] (Zeitschr. anorg. Chem. 1893, **4**, 403; 1894, **6**, 317) ist letztere wahrscheinlich regulär[3] und auch alles „amorphe" Arsen mikrokrystallinisch (vermuthlich regulär), so dass es kein amorphes Arsen gäbe; ausser dem Arsenolamprit wäre dann wahrscheinlich noch SCHULLER's (Math. u. naturw. Ber. aus Ungarn 1889, **6**, 94) gelbes Arsen eine besondere Modification, während BETTENDORFF's (LIEB. Ann. 1867, **144**, 112) „gelbes Arsen", ebenso wie das braune durchsichtige Arsen anderer Beobachter nur Verbindungen von Arsen (mit Sauerstoff oder mit Wasserstoff, vergl. S. 106 Anm. 1) wären, indem bei der Sublimation des Arsens in einem wirklich indifferenten Gase (z. B. Kohlensäure) nur die beiden undurchsichtigen Modificationen des schwarzen und des silberglänzenden Arsens entstehen, bei der Anwesenheit von Sauerstoff oder Wasserstoff aber braune durchsichtige Producte (As_2O, AsH).

4. Antimonarsen. (As, Sb).

(Arsenantimon. Allemontit.)

Hexagonal-rhomboëdrisch $a : c = 1 : ?$

Nierenförmige derbe Massen, von krummschaliger oder feinkörniger Structur. Metallglanz, zuweilen sehr lebhaft; oder auch matt. Zinn-

[1] Der Begriff des „amorphen" Arsens von HITTORFF (POGG. Ann. 1865, **126**, 218) eingeführt, für die beim Sublimiren im Wasserstoffstrome erhältlichen schwarzgrauen Krusten mit muscheligem Bruch.

[2] Derselbe giebt auch Zusammenstellung der Litteratur.

[3] MUTHMANN (GROTH's Zeitschr. **25**, 635) kritisirte die Schlüsse von RETGERS als unzureichend begründet, und besonders den Vergleich des regulären schwarzen Arsens mit dem regulären gelben Phosphor einerseits und andererseits des hexagonalen (?) rothen Phosphors mit dem hexagonalen silberweissen Arsen.

weiss auf Spaltungsflächen, sonst grau; oft dunkel angelaufen. Strich grau. Spaltbar anscheinend nach c (0001). Härte zwischen 3—4. Dichte 6·2.

Vor dem Löthrohr auf Kohle zu metallischer Kugel schmelzbar, unter Entwickelung von Arsen- und Antimon-Rauch; die Kugel hinterlässt beim Verbrennen einen Beschlag von Antimonoxyd. — Der Allemontit giebt nach GRAMONT (Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 276) ein ausgezeichnetes Spectrum von Arsen und Antimon.

Vorkommen. a) **Frankreich.** Im Dép. de l'Isère bei **Allemont** im oberen Theile der zu der Grande-Lance gehörigen Montagne des **Chalanches,** der durch eine Schlucht vom westlich gelegenen Gipfel Voudène getrennt wird, auf der Mine des Chalanches, auf den einen grauen dickschieferigen, im Querbruch feinkörnigen Gneiss durchsetzenden Erzgängen[1] unregelmässige schalige oder feinkörnige bis dichte graue Massen; zuerst von LESAGE (Min. 1772, **2**, 71), dann von ROMÉ DE L'ISLE (Cristallogr. 1783, **3**, 47) als „Mine d'antimoine blanche au arsenicale" beschrieben. HAÜY (Min. 1801, **4**, 263; 1822, **4**, 281) unterscheidet am „Antimoine natif arsenifère" zwei Varietäten, ondulé und lamellaire. HAIDINGER (Best. Min. 1845, 557) führte den Namen **Allemontit** ein, nachdem vorher Bezeichnungen wie arsenikalisches Gediegen-Antimon (LEONHARD, Min. 1821, 151), Arséniure d'Antimoine (BEUDANT, Min. 1824, 469; 1832, **2**, 583), Arsenik-Spiesglanz (ZIPPE,[2] Verh. Ges. vaterl. Mus. Böhm. 1824, 102; MOHS, Min. 1839, **2**, 475), Arseniet of Antimony (THOMSON, Outl. Min. 1836, **1**, 84), Arsenical Antimony[3] (PHILLIPS, Min. 1837, 397), Antimoine Arsenical (DUFRÉNOY, Min. 1845, **2**, 640) gebräuchlich gewesen waren. Dichte 6·203, I. an einer körnigen Varietät, $SbAs_3$.

b) **Böhmen.** Bei **Přibram** auf dem Ferdinandi-Schachte mit Zinkblende, Rothspiessglanz, Antimonit und Eisenspath dichte krummschalige Massen, Dichte 6·20 (ZIPPE-MOHS, Min. 1839, **2**, 476. 644); auf dem Strachengange zinnweisse, dunkel angelaufene, nierenförmige bis halbkugelige dünn- und krummschalige Aggregate, zwischen den Schalen oft einzelne Antimonit-Schichten; in einer aus Zinkblende, Bleiglanz, Quarz und Eisenspath bestehenden Gangmasse (REUSS, Ak. Wien 1856, **22**, 129; ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 5). Reichlich auf den Gängen der Lillgrube, Antimon in concentrischen Schalen überdeckend, oder (im oberen Schwarzgrübner-Gange) auf derbem Eisenspath mit Zinkblende und Kalkspath (BABANEK, TSCHERM. Mitth. 1875, 82).

c) **Siebenbürgen.** Bei Sztanizsa in der Pap-Grube mit Antimonit zinnweisse schalig-körnige Aggregate, Dichte 6·15 (BENKÖ, Orv. Ertes. 1889, **14**, 185; GROTH's Zeitschr. **19**, 200).

d) **Sachsen.** Bei Marienberg auf Grube Palmbaum derbe Partien; Dichte 5·86, III.; Analyse II. giebt $SbAs_{18}$.

e) **Harz.** Zu Andreasberg (HAUSMANN, Min. 1847, 13), Dichte 5·78, IV.

f) **Italien.** Im Valtellina am Berg Corna dei Darden beim Passo del Gatto dichte stahlgraue glänzende Massen, Dichte 5·777, V.

g) **Nordamerika.** In **Californien** in Washoe Co. auf der Ophir-Grube mit Arsenolith, Kalkspath und Quarz nierenförmige, feinkörnige oder strahlige Massen; Farbe zwischen zinnweiss und eisenschwarz auf frischem Bruch, graulichschwarz anlaufend; VI. giebt $SbAs_{17}$.

---

[1] Beschreibung des Vorkommens von GROTH (Bayr. Ak. 1885, 381).

[2] Für das Vorkommen von Allemont und das von Přibram.

[3] HAUSMANN (Min. 1847, 12): **Arsenik-Antimon.** Umgekehrt **Antimon-Arsenik** zuerst von RAMMELSBERG (Mineralch. 1860, 984) für II. gebraucht.

h) **Südamerika.** In **Peru** im District Salpo in der Provinz Otuzco (RAIMONDI-MARTINET, Min. Pérou 1878, 191).

Analysen. a) Allemont. I.[1] RAMMELSBERG, POGG. Ann. 1844, **62**, 137.
d) Marienberg. II. SCHULTZ bei RAMMELSBERG, Mineralch. 1860, 984.
III. MADELUNG, Inaug.-Diss. Göttg. 1862, 13.
e) Andreasberg. IV. Derselbe, ebenda.
f) Valtellina. V. BIZZARI u. CAMPANI, Gazz. chim. ital. 1885, **15**, 394; GROTH's Zeitschr. **12**, 194.
g) Washoe Co. VI. GENTH, Am. Journ. Sc. 1862, **33**, 191.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
As	62·15	92·03	94·96	84·00	89·57	90·82
Sb	37·85	7·97	4·29	16·00	8·27	9·18
Summe	100·	100·	99·25	100·00	100·[2]	100·

5. Antimon. Sb.

Hexagonal-rhomboëdrisch $a:c = 1:1{\cdot}32362$ LASPEYRES.[3]
Beobachtete Formen: $c(0001)oR$. $a(11\bar{2}0)\infty P2$.
$R(10\bar{1}1)+R$. $z(10\bar{1}4)+\frac{1}{4}R$. $e(01\bar{1}2)-\frac{1}{2}R$. $s(02\bar{2}1)-2R$.
$(23\bar{5}8)-\frac{1}{8}R5$.

$R:R = (10\bar{1}1)(\bar{1}101) = 92^\circ 53'$ $e:e = (01\bar{1}2)(1\bar{1}02) = 63^\circ 27'$
$R:c = (10\bar{1}1)(0001) = 56\ 48$ $e:c = (01\bar{1}2)(0001) = 37\ 23$
$z:z = (10\bar{1}4)(\bar{1}104) = 36\ 1$ $s:s = (02\bar{2}1)(2\bar{2}01) = 110\ 47\frac{1}{2}$
$z:c = (10\bar{1}4)(0001) = 20\ 55$ $s:c = (02\bar{2}1)(0001) = 71\ 53$

Habitus der Krystalle rhomboëdrisch durch Vorherrschen von R oder mehr tafelig nach c. Häufig Zwillingsbildung nach $e(01\bar{1}2)$;[4] in Vierlingen, Sechslingen oder polysynthetisch. Gewöhnlich nur derbe, blätterige oder körnige, zuweilen auch strahlige Aggregate, gelegentlich von traubiger oder nierenförmiger Gestalt.

Metallglanz. Undurchsichtig. Zinnweiss.

Spaltbar[5] vollkommen nach $c(0001)$; deutlich nach $s(02\bar{2}1)-2R$; undeutlich nach $a(11\bar{2}0)$. Die Theilbarkeit nach $e(01\bar{1}2)-\frac{1}{2}R$ scheint

[1] LESAGE hatte 16% As angegeben; THOMSON (Min. 1836, **1**, 84) Sb 46·61, As 38·51; DUFRÉNOY (Min. 1845, **2**, 641) gelegentlichen reichen Gehalt an Silber.

[2] Incl. S 1·00, Spuren von Ca, Mg, Fe, Pb, P_2O_5, SiO_2 und Verlust 1·16. In anderen Proben As bis 81·32% und Sb bis 10·76%.

[3] An Krystallen aus der Bleihütte Münsterbusch.

[4] Die von LASPEYRES (Zeitschr. d. geol. Ges. 1875, **27**, 614) angegebene Zwillingsbildung nach $(24.0.\bar{24}.1)\,24R$ lässt sich, wie MÜGGE (N. Jahrb. 1884, **2**, 40) hervorhob, auf eine solche nach $e(01\bar{1}2)-\frac{1}{2}R$ zurückführen unter der Annahme, dass die auf der Basis austretenden Lamellen nicht von der Basis c, sondern von einer Fläche $s(02\bar{2}1)-2R$ begrenzt sind, welche durch Verschiebung der Basis in Zwillingsstellung nach $e(01\bar{1}2)-\frac{1}{2}R$ entstanden ist.

[5] Eingehende Discussion der Spaltungsverhältnisse nebst historischer Uebersicht bei LASPEYRES (Zeitschr. d. geol. Ges. 1875, **27**, 608).

vielmehr einem Gleitflächen-Charakter zu entsprechen; Mügge (N. Jahrb. 1886, **1**, 183) erzeugte Zwillingslamellen nach $e(01\bar{1}2)$ durch Schlag oder Pressung. Auch die grosse Sprödigkeit könnte nach Mügge mit solcher Zwillingsbildung zusammenhängen. Bruch uneben. Härte 3 oder etwas darüber. Dichte 6·6—6·7.[1]

Thermisch negativ; Axenverhältnis der Ellipse = 1 (Verticale): 1·59 (Jannetaz, Bull. soc. min. Paris 1892, **15**, 136). — Die Ausdehnungs-Coëfficienten für die mittlere Temperatur von 40° C. und der Zuwachs für einen Grad ($\Delta\alpha/\Delta t$) in der Richtung der Hauptaxe (α) und senkrecht dazu (α') nach Fizeau:[2]

$$\alpha = 0{\cdot}00001692 \mid \Delta\alpha/\Delta t = 0{\cdot}0_7094 \quad \alpha' = 0{\cdot}0_4 0882 \mid \Delta\alpha'/\Delta t = 0{\cdot}0_7 134.$$

Wie bei Schwefel (S. 73) und auch Wismuth (S. 121) leitet Schrauf (Groth's Zeitschr. **12**, 374) für die Werthe der Ausdehnungs-Coëfficienten und krystallographischen Axenverhältnisse einfache Relationen ab: Antimon $\alpha'_a : \alpha_c = 2a : 3c$.[3]

Specifische Wärme zwischen 0° und 100° C. 0·0495 nach Bunsen.

Thermoëlektrisches Verhalten.[4] Nach Svanberg (Öfv. Vet.-Ak. Förh. Stockh. 1850, 93; Compt. rend. **31**, 250; Pogg. Ann. 1853, Erg.-Bd. **3**, 153) erwiesen sich Stäbe, die parallel zur Hauptaxe geschnitten waren, negativer, die senkrecht dazu geschnittenen Stäbe positiver in der thermoelektrischen Reihe als jeder anders geschnittene Stab, und ziemlich bedeutend die thermoëlektrische Kraft zwischen einem Stabe der ersten und einem der zweiten Orientirung; ein Stab von anderer Richtung (oder eine Masse von unregelmässig krystallinischem Gefüge) verhält sich positiv gegen einen Stab parallel der Axe, negativ gegen einen solchen senkrecht dazu. R. Franz (Pogg. Ann. 1851, **83**, 374; 1852, **85**, 388) untersuchte die Thermoströme beim Erwärmen der Berührungsfläche zusammengelegter, verschieden orientirter Würfel: ein Strom wird erzeugt, wenn die Basis $c(0001)$ mit einer gegen sie geneigten Fläche zur Berührung kommt, am Stärksten bei der Zusammenlegung der Basis mit einer zur Hauptaxe parallelen Fläche; und zwar fliesst der Strom von dem Würfel, dessen Hauptaxe in die Stromrichtung fällt, zu dem zweiten Würfel hin; kein Thermostrom entsteht, wenn die Berührungsflächen der beiden Würfel in die Zone der Hauptaxe fallen. Die Beobachtungen von Svanberg und Franz durch Matteucci (Ann. chim. phys. 1855, **43**, 470) bestätigt. A. Matthiessen (Pogg. Ann. 1858, **103**, 412) versuchte, die Verschiedenheiten des thermoëlektrischen Verhaltens in

[1] Kenngott (Sitzb. Ak. Wien 1853, **10**, 184) fand an zwei Krystallen 6·65 und 6·62.

[2] Zusammengestellt von Liebisch (Phys. Kryst. 1891, 94).

[3] Das Verhältnis wäre = 1 : 1, wenn R des Antimons als $\frac{3}{2} R$ genommen würde.

[4] a. a. O. 170.

den Richtungen parallel und senkrecht zur Hauptaxe quantitativ zu bestimmen.

Im Magnetfelde verhält sich eisenfreies Antimon analog wie Wismuth (vergl. S. 122), d. h. nur eisenfreie Krystalle stellen sich[1] im gleichförmigen Felde äquatorial, wenn die basische Spaltungsrichtung parallel mit der Aufhängungs-Richtung ist; die eine geringe Menge Eisen enthaltenden axial. Vor einem einzigen Pole aufgehängt werden Antimon-Krystalle ihrer ganzen Masse nach abgestossen wie diamagnetische Körper.

Vor dem Löthrohr auf Kohle schmelzbar und sich zu einem, in Oxydations- und Reductions-Flamme weissen Beschlage verflüchtigend; der weisse Beschlag färbt die Reductions-Flamme bläulichgrün; beim Absetzen des Blasens glüht die Kugel weiter unter Entwickelung weisser Dämpfe und bedeckt sich mit weissen Nadeln von Antimontrioxyd. Giebt im offenen Röhrchen ein weisses, nicht krystallinisches Sublimat. Die Schmelzmasse krystallisirt leicht aus. Von kalter Salz- oder Schwefelsäure nicht angegriffen; in heisser Salzsäure unter Wasserstoff-Entwickelung zu Antimontrichlorid löslich; von heisser concentrirter Schwefelsäure unter Entweichen von schwefliger Säure in weisses Antimonsulfat umgewandelt, von Salpetersäure je nach deren Concentration in weisses Trioxyd oder Pentoxyd. Von Königswasser leicht zu Antimonpentachlorid gelöst; die Lösung durch Wasser getrübt.

Historisches. Im Griechischen bedeutete *στίβι* (*εος*) oder *στίμμι*, lateinisch stibium, eine schwarze Schminke für die Augenlider, angeblich ein Pulver aus geröstetem Antimonit. Der Name Antimonium[2] kommt schon um 1100 bei Alchymisten vor;[3] doch wurde damit immer noch der Antimonit gemeint, von den Bergleuten Spiessglas (Spiessglanz) genannt wegen der spiessigen Krystalle, so bei Basilius Valentinus im 15. Jahrhundert und Agricola. Basilius[4] soll zuerst daraus das Metall, den regulus Antimonii, abgeschieden haben; Werner (Letzt. Min.-Syst. 1817, 23) nennt es noch Gediegen Spiesglas. Das natürliche Vorkommen zuerst bei Sala in Schweden durch Swab (Akad. Stockh. 1748, 99) ent-

[1] Wie Knoblauch und Tyndall (Pogg. Ann. **79**, 233; **81**, 481; Phil. Mag. 1850, **36**, 178; **37**, 1; 1855, **10**, 153. 257; 1856, **11**, 125; Phil. Trans. 1555, 1) zur Erklärung der sich widersprechenden Beobachtungen von Faraday und Plücker fanden.

[2] Kobell (Gesch. Min. 1864, 540) citirt als arabische Form Athimad; nach Fraenkel (vergl. S. 106 Anm. 2) lautet diese jedoch ithmid und stammt ebenso wie das griechische *στίμμι* vom ägyptischen mstm. Da Antimon (wohl Antimonit) aus den Somali-Ländern nach Aegypten eingeführt wurde, so wird der letzte Ursprung des Wortes wohl dort zu suchen sein.

[3] Bei Constantinus Africanus (Kobell, Gesch. Min. 1864, 540), dem ältesten lateinischen Uebersetzer aus dem Arabischen um 1060 (Sadebeck, N. Jahrb. 1878, 291)

[4] Demselben wird die Ableitung des Namens Antimon von Antimonachum zugeschrieben, als einer unheilvollen Arzenei für seine Klosterbrüder (Neumann, Lect. publ. Berl. 1732, 254; auch Kobell a. a. O.).

deckt, darauf 1780 von SCHREIBER (Journ. phys. Mai 1784; Mém. Acad. Sc. Paris 1781) auch bei Allemont gefunden. Von HAÜY (Min. 1801, **4**, 253) für regulär gehalten wegen der als oktaëdrisch und dodekaëdrisch gedeuteten Spaltbarkeit. MOHS (Min. 1824, **2**, 496) erkannte den rhomboëdrischen Charakter und bestimmte einen Rhomboëder-Winkel (ee) zu 62° 45'.

Vorkommen. Auf Gängen, gewöhnlich in körnigen Aggregaten.

a) **Schweden.** In Westmanland auf Gängen von körnigem Kalk und Bleiglanz am Salberg bei **Sala** früher als Seltenheit eingewachsen in Kalkspath blätterig-körnige Aggregate; vergl. oben.

b) **Frankreich.** Bei Allemont auf der Mine des Chalanches (vergl. S. 113) zusammen mit Antimonit und Allemontit körnig; zuweilen ausgezeichnet blätterig (HÖRNES, N. Jahrb. 1846, 781).

c) **Harz.** Auf den Silbererz-Gängen von **Andreasberg,** eingewachsen in Kalkspath. Schon KLAPROTH (Beiträge 1802, **3**, 170) constatirte das Vorkommen auf Catharine Neufang, mit Kalkspath, Quarz und Rothgülden, grob- bis feinkörnig von zinnweisser bis etwas bleigrauer Farbe, Dichte 6·720, mit Sb 98, Ag 1, Fe 0·25, Summe 99·25. HAUSMANN (Min. 1847, 12) nennt ausser Neufang auch die Gruben Gnade Gottes und Bergmannstrost, KLOOS (bei SCHULZE, Lithia Herc. 1895, 2) Samson (scharf ausgebildete flächenreiche Krystalle einzeln und gruppenweise in Kalkspath), LUEDECKE (Min. Harz 1896, 7) noch Juliane Sophie. Ohne speciellen Fundort die von F. A. ROEMER (N. Jahrb. 1848, 310) und G. ROSE (Abh. Berl. Akad. 1849, 72; POGG. Ann. **77**, 144) beschriebenen bis über 15 mm grossen Krystalle. ROEMER hatte einen Krystall als einfaches Individuum mit $c\,(0001)$, $m\,(10\bar{1}0)$, $a\,(11\bar{2}0)$,

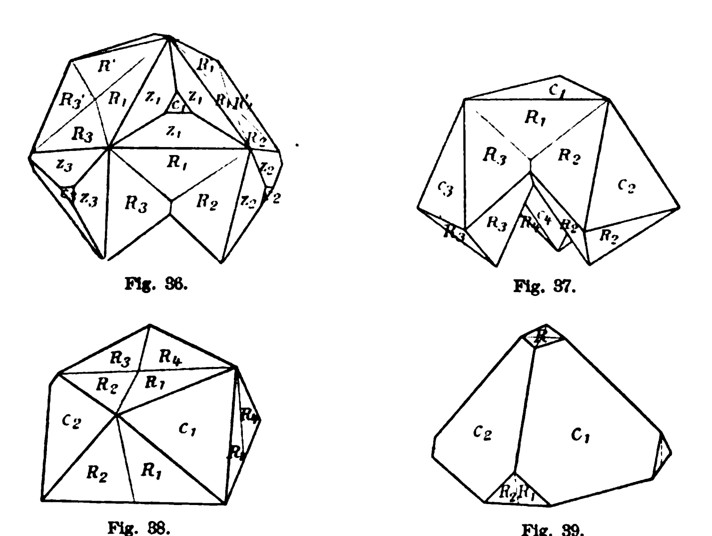


Fig. 36. Fig. 37. Fig. 38. Fig. 39.

Fig. 36—39. Antimon (ein Sechsling und drei Vierlinge) von Andreasberg nach G. ROSE.

$R\,(10\bar{1}1)$, $z\,(10\bar{1}4)$, $e\,(01\bar{1}2)$, $s\,(02\bar{2}1)$[1] und einem Skalenoëder[2] gedeutet, aber bereits wegen feiner Furchen Zwillingsbildung vermuthet und am Einzelkrystall nur Rze

[1] Nach ROEMER's Axenwahl die Rhomboëder $-2R$, $-\frac{1}{2}R$, R, $4R$.

[2] Bei ROEMER mit dem in sich widersinnigen Zeichen $a : \frac{1}{5}a : \frac{1}{3}a : c$.

Rose bestimmte diesen Krystall (Fig. 36) als Gruppirung von 6 Individuen, indem ein Zwilling nach $e(01\bar{1}2)$ den Mittelpunkt bildet, um den sich die vier anderen Individuen herumgelegt haben, je zwei an die zwei freien Endkanten von jedem der mittleren Krystalle; deshalb sind die Endkanten von R eines jeden Individuums nicht zu sehen, da sie durch die Flächen $x(10\bar{1}4)\frac{1}{4}R$ verdrängt sind; die etwa hinzutretenden Flächen von $e(01\bar{1}2)-\frac{1}{2}R$ würden die sechsflächigen Ecken abstumpfen, in welchen je zwei Individuen aneinander grenzen, und die Abstumpfungsflächen, obgleich zwei Individuen angehörend, würden stets eine Ebene bilden, da diese die Zwillingsebene ist. Rose beobachtete auch Vierlinge, entweder drei Individuen um ein mittleres gruppirt (Fig. 37), oder ringförmig und einer Fläche des Hauptrhomboëders parallel sich aneinander schliessend (Fig. 38), hierbei gewöhnlich noch mehr aneinander rückend (Fig. 39), so dass die Krystalle ein Oktaëder-ähnliches Ansehen erhalten; zuweilen legt sich dann noch ein fünftes Individuum dazwischen. — Auf Bergwerks-Wohlfahrt bei Zellerfeld (Greifenhagen, N. Jahrb. 1856, 48).

d) **Bayern.** Auf den „edlen Quarzgängen" von Goldkronach; Folge von Aussen nach Innen: Quarz, Antimonit, Magnetkies und Braunspath, Antimonblende, Antimon und die Antimonoxyde (v. Gümbel, Beschr. Bay. 1879, **3**, 301. 389); als graue lockere poröse Masse als Zersetzungsproduct des Antimonits auf den Quarzgängen von Brandholz bei Berneck (Hahn, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1855, 97).

e) **Böhmen.** Bei **Přibram** auf dem Strachengange als Zersetzungsproduct von Antimonit derbe und kleinnierenförmige krummschalige Aggregate (Reuss u. v. Zepharovich, vergl. S. 113). Auf dem Segengottes-Gange in dem in der Gangmasse (Dolomit) enthaltenen Antimonit zuweilen als Kern, kleinkörnig oder kurzstängelig, silberweiss, stark glänzend (Reuss, Lotos 1860, **10**, 211; N. Jahrb. 1861, 326; Ak. Wien 1863, **47**, 63); auch dem Antimonit mit Arsen-Platten (S. 108) beigemengt; Eschka (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1862, **13**, 23) fand Sb 95·15, As 4·85, Dichte 6·20. Auf den Gängen der Lillgrube reichlich mit Allemontit, vergl. S. 113. — Am Jamny-Berge bei Schönberg sehr feinkörnig am einen Salbande eines Antimonit-Ganges in Granit (v. Zepharovich, Lex. 1873, 19). — Bei Mileschau derb mit Antimonit (Stolba bei Katzer, Geol. Böhm. 1892, 786). — Von Tepl bei Marienbad ziemlich grobblätterig in Kalkspath (Samml. Websky im Bresl. Mus., teste Zerrenner).

f) **Ungarn-Siebenbürgen.** Auf den Erzgängen von Kapnik; bei Oláh Láposbánya, Kisbánya, Offenbánya (Zeph., Lex. 1859, 21; 1873, 19).

g) **Kärnten.** Bei Waldenstein ist das früher für Diskrasit gehaltene Mineral nach Döll (Verh. geol. Reichsanst. 1876, 45) Antimon „nach allen seinen physikalischen Eigenschaften und nach einer von Richard vorgenommenen chemischen Untersuchung".

h) Insel **Sardinien.** Bei San Vito, Sarrabus, schön blätterig (Des Cloizeaux, Min. 1893, 324).

i) **Borneo.** Aus **Sarawak** schöne glänzende grob- oder feinerkörnige Aggregate; gewöhnlich ohne Ganggestein in den Sammlungen.

k) **Australien.** In **New South Wales** in Kalkspath mit Gold, Zinkblende, Arsenkies, Pyrit und Bleiglanz auf einem Gange in Diorit und Serpentin bei Lucknow (Liversidge, Groth's Zeitschr. **17**, 420). Aus Nord-**Queensland** von nicht näher bekanntem Fundort in grossen Mengen (Mac Ivor, ebenda **17**, 423).

l) **Südamerika.** In **Chile** in beträchtlicher Menge auf einem Silbergange der Gruben von Carrizo in Huasco körnig und blätterig; schalig von San Juan in Freirina (Domeyko, Min. 1879, 268); derb von Tres Puntas in Copiapó (Frenzel, briefl. Mitth.). — In **Peru** silberhaltig im District und Provinz Otuzco; Arsen-haltig auf der Grube Perejil, District Macate in der Provinz Huaylas, Sb 96·36, As 3·63, Ag 0·01 (Raimondi-Martinet, Min. Pérou 1878, 191).

m) **Nordamerika.** In **Mexico** bei Cuencamé (los Pozuelos) auf Kalkspathgängen (Leonhard, top. Min. 1843, 24); ausser diesem erwähnt Domeyko (Min. 1879, 268) Vorkommen von San Juan und Huetamo, dagegen Landero (Min. 1888, 32) keines derselben.

In **Californien** in Kern Co. zwischen Kernville und Havilah (Dana, Min. 1892, 13). — In **North Carolina** in Burke Co. rein, Arsen-frei (Genth, Min. N. C. 1891, 20). — In **New Jersey** bei Warren (Dana).

Canada. In **Quebec** bei South Ham in Wolfe Co. blätterig oder feinkörnig mit Antimonit, Valentinit, Senarmontit und Kermesit auf Quarz-Gängen in Thonschiefer (Hitchcock, Am. Journ. Sc. 1864, **37**, 405; Logan, Geol. Surv. Can. 1863, 876); auf dasselbe Vorkommen bezieht sich offenbar Weisbach's (N. Jahrb. 1867, 609) Mittheilung grosser Massen von der Russell Mine. In **New Brunswick** auf der Brunswick Mine im Prince William-Kirchspiel in York Co., am rechten Ufer des St. John-Flusses bei Fredrikton, reichlich dichte bis feinkörnige (Dichte 6·693) Massen von zuweilen schwach muscheligem Bruch und ausgesprochen stahlblauer Farbe; seltener grobkörnig oder krystallinisch-strahlig (Dichte 6·606), mit nur 0·86—0·47 % As und 0·11—0·34 % Fe (Mackintosh bei Kunz, Am. Journ. Sc. 1885, **30**, 275).

n) **künstlich.** Wenn man grössere Massen Antimon in einem Thontiegel schmilzt, die Masse dann bis zur Bildung einer Kruste an den Seiten und der Oberfläche erkalten lässt, durch letztere ein Loch stösst und die innere noch flüssige Masse abgiesst, so findet man die inneren Seiten der Krusten mit Krystallen besetzt, die meist jedoch nur klein und treppenartig vertieft sind; durch ruhiges Erkalten der geschmolzenen Antimon-Masse erhält man oft sehr grosskörnige, deutlich spaltbare Aggregate und auf deren Oberfläche Gruppirungen undeutlicher Krystalle, „gestrickte" (Beschreibung unten) Gestalten (G. Rose, Abh. Ak. Berl. 1849, 72; Pogg. Ann. **77**, 144). Solche grosskörnige Massen bestimmte Haüy als regulär, vergl. S. 117; ob Mohs seine berichtigenden Beobachtungen an natürlichem oder künstlichem Material machte, ist nicht ersichtlich. Marx (Schweigger, Journ. Chem. Phys. 1830, **59**, 211) bestimmte an seinen aus Schmelzfluss erhaltenen Krystallen $RR = 92^{\circ} 32'$. Hessel (N. Jahrb. 1833, 56) beobachtete cRe. G. Rose (a. a. O.) fand an den von Elsner (Journ. pr. Chem. 1840, **20**, 71) dargestellten Krystallen $RR = 92^{\circ} 25'$,[1] also $a : c = 1 : 1{\cdot}3068$; ausser einzelnen R beschrieb Rose[2] eigenthümliche, schon von Marx angedeutete Gruppirungen: eine Reihe Rhomboëder, nach oben stetig kleiner werdend, sitzen in paralleler Stellung mit ihren Endecken aufeinander; jedes derselben ist aber mit Schalen von Rhomboëdern bedeckt, die bei den oberen in der Mitte der Flächen nicht mehr zusammenhängen und nach den Seitenecken zu immer kleiner werden; gewöhnlich sind weiter die Schalen in der Richtung der horizontalen Flächen-Diagonalen nicht ausgebildet und zerfallen nach den Seitenecken zu in immer kleiner werdende Rhomboëder, die in der oberen Endkante und den zwei unteren Seitenkanten der Seitenecken anliegen, so dass die nach einer Seitenecke auslaufenden Rhomboëder dreikantige, in der Mitte der Flächen vertiefte Spitzen bilden, von denen drei dann von einem Mittelpunkte sich so verbreiten, dass ihre Axen in einer Ebene unter 120° zusammenstossen; solche dreistrahlige Gruppen liegen nun vertical auf einander, nach oben immer kleiner werdend, so dass die ganze Gruppe als die Endecke eines spitzen Rhomboëders erscheint, das in der Richtung der schiefen Diagonalen eingesunken ist, ähnlich den „gestrickten" Gestalten von Silber oder Speiskobalt. Zenger (Sitzb. Ak. Wien 1861, **44**, 312; Verh. geol. Reichsanst. 1861, 10) bestimmte $RR = 92^{\circ} 47' 24\frac{1}{2}''$. Nach Laspeyres (Zeitschr.

[1] Rose's Werthe auch von Miller (Phill. Min. 1852, 116) adoptirt.

[2] Die Beschreibung wird von Fuchs (künstl. Min. 1872, 24), Fouqué u. M.-Lévy Synthèse 1882, 284) u. A. irrthümlich Rammelsberg (krystallogr. Chem.) zugeschrieben.

d. geol. Ges. 1874, **26**, 318; 1875, **27**, 574; Journ. pr. Chem. 1874, **9**, 314) erhält man (nach Versuchen auf der Bleihütte Münsterbusch bei Stolberg bei Aachen) auch Krystalle durch Abkühlung von Hartblei, welches mit Antimon gleichsam übersättigt worden ist, oder durch Umschmelzen grösserer Mengen Hartblei und theilweise Ausfliessenlassen bei langsamer Erkaltung; die schönsten Krystalle entstanden, als auf Hütte Münsterbusch beim Gewinnen von Antimon-reichem Hartblei aus Antimon-haltigen Abfällen durch Versehen aus dem Schlackenloche Metall in den mit flüssiger Schlacke gefüllten Schlackentopf floss und sehr langsam fest wurde; im erstarrenden Erzkuchen bildete sich, wohl durch zufälligen Ausfluss aus der halberstarrten Masse, ein grösserer Hohlraum, dick bewandet mit Antimon-Krystallen. Diese, durchschnittlich 3—5 mm, aber auch bis 15 mm gross, von sehr verschiedener Ausbildung, die kleinsten am einfachsten und normalsten. Stets herrschend R, auch selbständig, doch meist treppenartig vertieft; $c(0001)$ bei den meisten Krystallen, kleiner oder grösser, stets ebener als R; $e(01\bar{1}2)-\frac{1}{2}R$ selten und schmal als Krystallfläche, meist abgespalten; $a(11\bar{2}0)$ selten und sehr schmal, aber unzweifelhaft; $s(02\bar{2}1)-2R$ selten, aber eben; $(23\bar{5}8)-\frac{1}{8}R5$ nur an einem Krystall mit einer Fläche. Habitus rhomboëdrisch, tafelig oder säulig nach einer Kante RR. Bei allen Krystallen aber Zwillingsbildung nach $e(01\bar{1}2)$,[1] in Juxtaposition nach der Zwillingsebene, wie Fig. 40 (beim Wismuth) oder Fig. 32 (beim Arsen, S. 107), mit oder ohne $c(0001)$, meist mit dem Ende des einspringenden Winkels $R\underline{R}$ aufgewachsen, seltener umgekehrt, auch polysynthetisch oder Durchkreuzungen. Ausgezeichnete Treppenbildung; besonders solche getreppte Flächen mit Tröpfchen oder einer Haut des Schmelzflusses überzogen. Aus $RR = 92^\circ 53' 10''$ das Axenverhältnis S. 114. Der beträchtliche, aber schwankende Blei-Gehalt[2] zeigte sich ohne Einfluss auf die Krystallwinkel und rührt offenbar nicht von Beimischung, sondern nur von mechanischer Beimengung her. — Cooke (Am. Journ. Sc. 1861, **31**, 191; Journ. pr. Chem. **84**, 479) glaubte an mikroskopischen, durch Glühen von Antimonwasserstoff im Wasserstoff-Strome erhaltenen Krystallen reguläre Formen, (111)(100)(110), beobachtet zu haben; vergl. S. 112. — Durocher (Compt. rend. 1851, **32**, 823) erhielt hexagonale Prismen bei Reduction des Chlorürs durch Wasserstoff bei hoher Temperatur; Gore (Phil. Trans. 1858; Phil. Mag. 1858, **6**, 441; Jahresber. 1858, 177) beobachtete strahlig-krystallinische Structur bei dem aus einer Lösung von Brechweinstein und Weinsäure in Salzsäure und Wasser abgeschiedenen Antimon.

Analysen vergl. S. 117, 118 u. 119.

---

6. Wismuth. Bi.

Hexagonal-rhomboëdrisch $a:c = 1:1\cdot3036$ G. Rose.[3]

Beobachtete Formen: $c(0001)\,oR$.

$R(10\bar{1}1)+R$. $r(01\bar{1}1)-R$. $e(01\bar{1}2)-\frac{1}{2}R$. $g(04\bar{4}5)-\frac{4}{5}R$. $s(02\bar{2}1)-2R$.

$R:R = (10\bar{1}1)(\bar{1}101) = 92^\circ 20'$ — $g:g = (04\bar{4}5)(4\bar{4}05) = 83^\circ 33\frac{1}{2}'$

$R:c = (10\bar{1}1)(0001) = 56\ 24\frac{1}{6}$ — $g:c = (04\bar{4}5)(0001) = 50\ 18$

$e:e = (01\bar{1}2)(1\bar{1}02) = 62\ 46$ — $s:s = (02\bar{2}1)(2\bar{2}01) = 110\ 33$

$e:c = (01\bar{1}2)(0001) = 36\ 58$ — $s:c = (02\bar{2}1)(0001) = 71\ 37\frac{1}{2}$

---

[1] Ueber Gleitflächen vergl. S. 115, und scheinbare andere Zwillingsbildung S. 114 Anm. 4.

[2] Bei drei Analysen 15—21 %.

[3] An künstlichen Krystallen, S. 127.

Habitus der Krystalle rhomboëdrisch nach R. Zwillingsbildung nach $e(01\bar{1}2)$. Gestrickte und baumförmige Gestalten. Gewöhnlich nur blätterige oder körnige Aggregate.

Metallglanz. Undurchsichtig bei gewöhnlichen Verhältnissen; an Prismen, die als galvanoplastische Niederschläge auf Glasplatten (denen vorher eine durchsichtige Platinschicht eingebrannt war) erhalten waren, fand KUNDT (Sitzber. Ak. Berlin 1888, 255. 1387) die Brechungsquotienten[1] für

Roth = 2·61 Weiss = 2·26 Blau = 2·13.

Farbe und Strich silberweiss, mit einem Stich ins Röthliche; gewöhnlich bunt angelaufen.

Spaltbar vollkommen nach $c(0001)$, weniger nach $s(02\bar{2}1)$. Gleitflächencharakter nach $e(01\bar{1}2)$; nach MÜGGE (N. Jahrb. 1886, **1**, 193) genügt ein Schlag[2] auf die Polkante von R, um parallel der horizontalen Diagonale der anliegenden Flächen verlaufende, freilich nur sehr feine Zwillings-Lamellen hervortreten zu lassen; deutlicher auf $c(0001)$ durch Aufpressen eines abgeplatteten Eisenstiftes, in Gestalt der Druck- und Schlagfigur der Glimmer ähnlich. Auch die grosse Sprödigkeit hängt vielleicht mit solcher Lamellen-Bildung zusammen. Nach dem Erwärmen etwas hämmerbar. Härte 2 oder etwas darüber. Dichte 9·7—9·8.

Thermisch negativ (JANNETAZ, Bull. soc. min. Paris 1892, **15**, 136). — Die Ausdehnungs-Coëfficienten für die mittlere Temperatur von 40° C. und der Zuwachs für einen Grad $(\Delta\alpha/\Delta t)$ in der Richtung der Hauptaxe (α) und senkrecht dazu (α') nach FIZEAU:[3]

$$\alpha = 0{\cdot}00001621 \mid \Delta\alpha/\Delta t = 0{\cdot}0_7 209 \parallel \alpha' = 0{\cdot}0_4 1208 \mid \Delta\alpha'/\Delta t = 0{\cdot}0_7 311;$$

die aus α und α' berechnete mittlere Dilatation λ für eine Platte parallel R (deren Normale 56° 24′ gegen die Hauptaxe geneigt ist, also $\lambda = \alpha\cos^2 56^0\, 24' + \alpha' \sin^2 56^0\, 24'$) beträgt $0{\cdot}0_4 1334$, direct gemessen $0{\cdot}0_4 1338$. SCHRAUF (GROTH's Zeitschr. **12**, 375) macht auf die einfache Relation $\alpha'_a : \alpha_c = a : c$ zwischen Ausdehnungs-Coëfficienten und Axenverhältnis aufmerksam.[4] — Beim Schmelzen zieht sich Wismuth zusammen (WIEDEMANN, WIED. Ann. 1883, **20**, 228).

Specifische Wärme nach DULONG u. PETIT 0·0288, nach Bestimmungen von NEUMANN, POTTER, REGNAULT und KOPP zwischen 0·027 und 0·039, nach VAN AUBEL (Berl. Ber. 1890, **23**, 945) an elektrolytisch

[1] Die Lichtgeschwindigkeit des rothen Lichtes 10·3 im Verhältnis zu 100 im Silber.

[2] Nach NIES (Oberrhein. Geol. Ver. 9. April 1896, 52) entstehen die Lamellen schon, wenn man kleine Krystalle durch einen Druck auf eine Kante RR von ihrer Unterlage absprengt.

[3] Zusammengestellt von LIEBISCH (Phys. Kryst. 1891, 94. 102).

[4] Das Verhältnis also schon für $R = 1:1$, vergl. S. 73 u. 115.



gewonnenem Material 0·0318 als Mittel von zehn Bestimmungen zwischen 21·7° und 61·6° C.

Thermoëlektrisches Verhalten analog dem des Antimons, nach den Versuchen von Svanberg, Franz, Matteucci und Matthiessen, vergl. S. 115.

Guter Leiter der Elektricität. Gemessen[1] an parallel und senkrecht zur Hauptaxe (senkrecht zur basischen Spaltbarkeit und parallel dazu) geschnittenen Stäbchen ist nach Matteucci (Compt. rend. 1855, **40**, 541. 913; 1856, **42**, 1133; Ann. chim. phys. 1855, **43**, 467) das Verhältnis der Leitungsfähigkeit = 1 : 1·6.

Stark diamagnetisch. Hängt man aber ein homogenes Bruchstück von beliebiger Form (ohne dass jedoch eine einzelne Richtung allzusehr vorherrscht) im Magnetfelde[2] so auf, dass die Spaltungsfläche *c*(0001) der Aufhängungsrichtung parallel ist, so stellt sich das Wismuth-Stück anscheinend unabhängig von der diamagnetischen Wirkung seiner Masse stets mit der Spaltungsebene *c*(0001) in die Aequatorialebene des Elektromagneten, also mit der Hauptaxe in die Verbindungsgerade der Pole; ist der Wismuth-Krystall einer Polspitze so nahe, dass er abgestossen wird, so ist dabei seine Hauptaxe dem Pole zugekehrt. Faraday (1849—1856; Zusammenstellung von Liebisch, phys. Kryst. 1891, 189) schloss daraus die Verschiedenheit der diamagnetischen Wirkung nach verschiedenen Richtungen. Tyndall (Phil. Mag. 1851, **2**, 174; Pogg. Ann. **83**, 397) fand das Verhältnis der Abstossungen in den Richtungen parallel und senkrecht zur Hauptaxe = 71:100, Hankel (Sächs. Ges. Wiss. 1851, 99) das Verhältnis der kleinsten zur grössten Abstossung = 67 : 100, also nahezu denselben Werth. Rowland u. Jacques (Am. Journ. Sc. 1879, **18**, 360; Ann. Phys. N. F. 1882, **17**, 274; Liebisch, Kryst. 1891, 218) versuchten auch die absoluten Werthe der Haupt-Magnetisirungs-Coëfficienten zu bestimmen. — Im elektrischen Felde stellt sich ein senkrecht zur Hauptaxe geschnittener Cylinder vertical aufgehängt mit seiner Hauptaxe axial zwischen den Polen (Knoblauch, Berl. Akad. 1851, 271; Pogg. Ann. **83**, 289).

Vor dem Löthrohr leicht schmelzbar; Schmelzpunkt etwa 265° C. Auf Kohle bei längerem Blasen verdampfend, einen anfangs weissen, dann orangegelben, beim Abkühlen etwas bleichenden Beschlag gebend; beim Zusammenschmelzen mit Schwefel und Jodkalium weisser, zinnoberroth gesäumter Beschlag. Aus Schmelzfluss leicht krystallisirend. In Salpetersäure leicht löslich; mit Wasser weisser Niederschlag.

Historisches. Die ziemlich verbreitete Ansicht, dass das Wismuth zu den von den Orientalen unter dem Namen Markaschîtâ (Mar-

[1] Mit Hilfe eines Differential-Galvanometers von E. Becquerel.

[2] Der Einfluss des magnetischen Feldes auf die Schwingungsebene eines von der Wismuthfläche reflectirten Strahles von Hurion (Compt. rend. 1884, **98**, 1257; Groth's Zeitschr. **9**, 419) untersucht.



kasit) begriffenen Metallen und Erzen gehöre, ist nach G. Hoffmann (bei Sadebeck, N. Jahrb. 1878, 291) unbegründet. Vielmehr sei das Wort Wismuth[1] aus ψίμυθος (Bleiweiss) entstanden und seit der Sasaniden-Zeit bei Syrern und Arabern mit dem persischen Worte Sipēdāk, Isfīdāg (= weiss) übersetzt worden (nach de Lagarde, Ges. Abhandl. 14, 9; Armen. Stud. 2048). Für die Uebertragung des Namens vom Bleiweiss auf das Wismuthweiss citirt Hoffmann auch Martin Ruland's Lexicon chymicum (nach Barth. Castellus, Lex. med. Graeco-lat., Lips. 1713; hier unter Bismuthum:) „Bisematum leuissimum pallidissimum et uillissimum plumbum". Bei Agricola (Ausgabe von 1657; de nat. foss. 575. 644; Bermannus 693) mit Plumbum cinereum identificirt.[2] Schwerlich ernst zu nehmen ist die von Breithaupt (Hoffm. Min. 1817, **4**a, 65) übernommene Deutung des Metall-Namens bei Matthesius (Sarepta 1562, 395): „es habens die alten Bergleut Wismuth genannt, dass es blühet wie eine schöne Wiese (Wiesematte), darauf allerley farb Blumen (bunt angelaufen) stehn".

Nachdem das Wismuth dann noch im 17. Jahrhundert theilweise mit Antimon oder Zink verwechselt worden war und auch im 18. noch die Meinung auftauchte, man könne das Wismuth aus anderen Metallen darstellen, lehrte Pott 1739 seine Eigenthümlichkeiten und dann besonders Bergmann seine charakteristischen Reactionen kennen.

Die Krystalle wurden für regulär gehalten, bis etwa gleichzeitig Haidinger (Sitzb. Ak. Wien 1848, **1**, 624) und G. Rose (Pogg. Ann. 1849, **77**, 148; 1851, **83**, 126; Abh. Ak. Berlin 1849, 90) sie als rhomboëdrisch erkannten (an künstlichem Material[3]).

Vorkommen. Auf Gängen, besonders in Gneiss; als Begleiter von Kobalt- und Silbererzen, speciell im sächsisch-böhmischen Erzgebirge.

a) **Sachsen.** Bei **Schneeberg.** Schon Agricola nennt die Georgs-Zeche als vorzüglich ergiebige Fundstelle. Derb, stängelig oder körnig, als sogen. Feder- oder Tressenwismuth nach Frenzel (Min. Lex. 1874, 341) auf den Gruben Weisser Hirsch, Wolfgang Maassen, Daniel, Sauschwart, Bergkappe, Gesellschafter Zug, Siebenschleen, Jung Kalbe u. a.; in Begleitung von Quarz, Chloanthit, Speiskobalt, Kobaltblüthe, Kalkspath, Braunspath; zuweilen in rothem Chalcedon eingewachsen. Krystalle, und zwar $s(02\bar{2}1) - 2R$, erwähnt Frenzel nur von Weisser Hirsch und Adam Heber; Fletcher (Phil. Mag. 1880, **9**, 185; Groth's Zeitschr. **5**, 111) beschrieb Krystalle von Siebenschleen, herrschend s, mit $R(10\bar{1}1)$, $c(0001)$ und $g(04\bar{4}5) - \frac{4}{5}R$. Von Schneeberg ohne genauere Fundstelle erwähnt Groth (Min.-Samml. 1878, 10) deutliche Krystalle R und s. Mit Wismuthocker zu Zschorlau bei Schneeberg

[1] Kobell (Gesch. Min. 1864, 604) schreibt: „nach Koch aus dem Arabischen wiss majaht, d. i. Leichtigkeit des Storaxes — was leicht schmilzt wie Storax". Fraenkel (vergl. S. 106 Anm. 2) kennt aber kein wiss majaht, „Arabisch ist es keinesfalls".

[2] „Cinereum vero Snebergi effoditur e fodina, cui nomen inde Bisemutaria; frequenter etiam invenitur in metallis argentariis" (a. a. O. 644). — Tectum argenti der alten Bergleute.

[3] Haidinger führt an, dass auch Hörnes aus Beobachtungen an Krystallen aus Cornwall die rhomboëdrische Natur geschlossen hatte, vergl. S. 125 Anm. 1.

(FRENZEL, TSCHERM. Mitth. N. F. **16**, 523). — Zu **Annaberg** nach FRENZEL (Lex. 341) bei St.-Michaelis Stolln, Galiläische Wirthschaft u. a. Zu **Johanngeorgenstadt** bei Weihnachtsbescherung mit Quarz und Bismutit, bei Adolphus mit Bleiglanz und Uranpecherz, bei Gabe Gottes und Segen Gottes mit Chloanthit, bei Eleonore Erbstolln, Erzengel u. a.; FLETCHER (a. a. O.) erwähnt von Johanngeorgenstadt die Combination *cs*. Ferner nach FRENZEL zu Sosa bei Sosaer Glück mit Wismuthocker; zu Geyer bei Hochmuth; in unbedeutender Menge bei den Marienberger und Schwarzenberger Gruben, ebenso im Voigtlande, bei Joseph Fundgrube zu Pirk mit Kobalt-haltigen Kiesen und Eisenspath; mit Baryt bei Hohe Birke Fundgrube zu Glashütte; zu Freiberg bei Emanuel Erbstolln im Gemenge mit Niccolit und bei Friedrich Erbstolln im Rammelsberge mit Quarz und Chlorit. Auf Zinnerz-Gängen zu Pobershau, bei Oberneuhaus Sachsen, sowie im Altenberger Zwitterstockwerk mit Quarz, Wolframit, Wismuthglanz, Kupferkies; das Wismuth von **Altenberg** sehr rein, schön röthlich-silberweiss, blätterig.

Reuss. Bei Ullersreuth auf Arme Hilfe mit Wismuthglanz in Brauneisenerz (LEONHARD, top. Min. 1843, 526).

b) **Bayern.** Im Fichtelgebirge als Seltenheit im Kotzauer Schacht der Friedensgruben-Gänge bei Lichtenberg, sowie auf den Hadermannsgrüner Trümmern bei Hof (v. GÜMBEL, Beschr. Bay. 1879, **3**, 303. 404. 426; LEONHARD, top. Min. 1843, 526). Fein eingesprengt in Baryt auf der Grube Ceres bei Vormwald, früher auch auf den Gruben bei Huckelheim (SANDBERGER, Min. Unterfr. 1892, 3).

c) **Württemberg.** Im Granit der Reinerzau mit Wismuthglanz (LEONHARD).

Baden. Bei **Wittichen** auf den Gängen im Granit; grosse derbe Massen auf der Grube Daniel und Güte Gottes, gewöhnlich in Speiskobalt oder auch Baryt eingesprengt; auf Sophie als Kern von Speiskobalt-Krystallen oder von strahligen Partikeln von „Arsenkobalteisen" (Safflorit); von Sophie auch schöne Krystalle *Rc* mit blauem Fluorit in weissem Baryt; kleine Partien im derben Wismuthkupfererz (Wittichenit) von Neuglück (SANDBERGER, N. Jahrb. 1868, 419; LEONHARD, top. Min. 1843, 526 u. Min. Bad. 1876, 44). Später erwähnte SANDBERGER (N. Jahrb. 1877, 167) auch Wismuth in Klaprothit eingewachsen von Grube Daniel, und weiter (Erzgänge Wiesb. 1885; GROTH's Zeitschr. **13**, 415) mit Silber in Kalkspath von Sophie Krystalle *cs*[1] mit matten Skalenoëder-Flächen, in Baryt von Güte Gottes *Rcr*. Auf dem Friedrich-Christian-Gange von Schapbach mit Schapbachit und Wismuthglanz, zuweilen Krystalle *sc* mit gestreifter Basis (SANDBERGER, Erzgänge, Wiesb. 1882; GROTH's Zeitschr. **7**, 412).

d) **Hessen.** Bei **Bieber** auf Gängen in Glimmerschiefer mit Speiskobalt, Kobaltblüthe, Rothnickelkies, Eisenspath und Baryt krystallinische Partien und ausgebildete Krystalle; im Kesselgraben bei Schmalkalden mit Speiskobalt und Kalkspath in Kohlenschiefer; bei Riechelsdorf auf Gängen im Rothliegenden mit Speiskobalt und Baryt (LEONHARD, topogr. Min. 1843, 526).

Harz. Bei Hasserode auf Grube Aufgeklärt Glück mit Speiskobalt in Kalkspath schöne blätterige Partien (LEONHARD a. a. O.; ZIMMERMANN, Harzgeb. 1834, 208; bei späteren Autoren nichts wesentlich Neues).

e) **Schlesien.** Bei Kupferberg-Rudelstadt auf der Halde in röthlichem Braunspath aus dem Anton-Stollen selten in Spuren (WEBSKY, Zeitschr. d. geol. Ges. 1853, **5**, 406).

f) **Böhmen.** Bei Ober-Graupen zuweilen auf den Zinnerz-Gängen; am Quarzflachner-Gang im Mückenberger Revier auch in kleinen ober- und unterhalb des Ganges hinziehenden Trümern. — Auf dem Silberwäscher Gang der Schönerz-

[1] Krystalle *cs* erwähnt auch FLETCHER (Phil. Mag. 1880, **9**, 185; GROTH's Ztschr. **5**, 111) von Wittichen ohne nähere Angabe der Fundstätte.

Zeche bei Gottesgab. Bei **Joachimsthal** auf den Erzgängen im Gneiss, besonders denen des Uraninits; derbe körnige Partien mit gestrickten, zähnigen, drahtförmigen und moosartigen abwechselnd; gelb, blau oder roth angelaufen; mit Speiskobalt, Rothnickelkies, auch Blende, Federerz, Bleiglanz, Silberglanz, Rothgülden, Quarz und Braunspath. Auf den Silbererz-Gängen von Abertham. Bei Schlaggenwald selten auf der Zinnerz-Lagerstätte. Früher auch auf dem „Wismuth-Gange" im Silber-Bergbau zu Pressnitz (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 472; 1873, 343).

g) **Ungarn.** Bei Dognacska. Zweifelhaft Rézbánya (ZEPH. a. a. O.).

Siebenbürgen. Am Braiza-Berge nördlich von Zalathna in Hornstein auf Gängen im Karpathensandstein (ZEPH., Lex. 1859, 472).

h) **Steiermark.** Bei **Schladming** an der Zinkwand (Neualpe) und im Wetterngebirge in körnigem Kalk mit Speiskobalt und Rothnickelkies körnige und blätterige Partien (ZEPH. a. a. O.; HATLE, Min. Steierm. 1885, 4).

Kärnten. Bei Lölling am Hüttenberger Erzberg dünne Blättchen mit Löllingit in Brauneisenerz, mit Arsenkies in körnigem Eisenspath. Bei Waldenstein auf dem im Glimmerschiefer lagernden Eisenspath (ZEPH., Lex. 1859, 472; 1873, 343; BRUNLECHNER, Min. Kärnt. 1884, 102).

Salzburg. Im Lungau im Weissbriach-Thale in der Kobaltgrube an der Zinkwand selten körnige Partien mit Speiskobalt in Kalk (ZEPH., Lex. 1873, 343). Bei Schwarzleo in Ankerit mit Buntkupfererz und Kupferkies (FUGGER, Min. Salzb. 1878, 2).

i) **Schweiz.** Im **Wallis** nach HEUSLER (Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, **28**, 238) und OSSENT (GROTH's Zeitschr. **9**, 563) im **Turtmann**-Thale an der Crête d'Omberenza und dem Kaltberge auf Lagergängen derbe Partien mit Speiskobalt, Chloanthit, Rothnickelkies und Wismuthglanz; Gangart grobkörniger Braunspath mit wenig Quarz, Nebengestein dunkler Chloritschiefer, seltener Talk- oder heller Glimmerschiefer. Im **Anniviers**-(Eifisch-)Thale in „grünen Schiefern" beim Dorfe Ayer (Grube Grand Praz) auf ächten Gängen blätterige Partien. Nordwestlich vom Dorfe St. Luc auf Grube La Barma mit Kobaltglanz.

k) **Frankreich.** In den **Pyrenäen** bei St. Jean im Thal von Gistain mit Speiskobalt auf Gängen im Thonschiefer (LEONHARD, top. Min. 1843, 525). Bei Meymac in **Corrèze** mit verschiedenen Wismuth-Mineralien (CARNOT, Compt. rend. 1874, **78**, 171; **79**, 478).

l) **England.** In **Cornwall** zu Botallack bei St. Just kleine Krystalle auf Jaspis; zu Levant auf den Consolidated Mines von St. Ives[1] blätterig, schön und rein; zu Gt. Dowgas; zu Dolcoath bei Camborne in rothem und grünem Fluorit; auf Huel Herland; zu Huel Sparnon bei Redruth Krystalle $R c$ und federförmige Aggregate mit Kobaltblüthe und Speiskobalt; zu Trugoe bei St. Columb (COLLINS, Min. Cornw. 1876, 15; GREG u. LETTSOM, Min. Brit. 1858, 377). — In **Devonshire** auf der Atlas Mine (DANA, Min. 1892, 13; KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1861, 111). — In **Cumberland** in Quarz von Caldbeck Fells mit Tellurwismuth und Wismuthglanz (GREG u. LETTSOM).

Schottland. Früher in Stirlingshire bei Alva, gestrickt, mit Kobaltblüthe (GREG u. LETTSOM, Min. Brit. 1858, 378).

m) **Norwegen.** Im Stift Christiania bei Modum mit Kobaltglanz in Glimmerschiefer (LEONHARD, top. Min. 1843, 525).

Schweden. Zu Tunaberg in Södermanland (ERDMANN, Min. 1853, 171; SJÖGREN, Geol. För. Förh. 1878, **4**, 106). — Zu Nordmarken bei Filipstad in Wermland auf

[1] Von „Penzance" [bei St. Ives] hatte HÖRNES (bei HAIDINGER, Sitzb. Ak. Wien 1848, **1**, 624) Krystalle beobachtet, Combinationen eines spitzen Rhomboëders und eines stumpferen gleicher Ordnung mit herrschender Basis.

der Mossgrufva mit Eisenkies, Magnetit, Strahlstein und einem Serpentin-artigen Zersetzungs-Product in Kalkspath; feinkörnig bis dicht, röthlichgrau, mit dichtem Bleiglanz gemengt (Sjögren; Igelström, Geol. För. Förh. Stockh. 1884, **7**, 106). — In **Dalarne** zu Broddbo bei Fahlun (Erdmann; Sjögren). Im Ahls-Kirchspiel auf der Flodbergs-Grube mit Quarz in Glimmerschiefer (Leonhard, top. Min. 1843, 525; Erdmann); auf Nybergs-Grube im Stora-Skedvi-Kirchspiel (Leonhard; Erdmann). Im Säters-Kirchspiel zu Bispberg (oder Betsberg) auf Magnetit-Lagerstätte mit Quarz und Talk (Leonhard; Sjögren), feinschuppig auf Greyers Clack, auf der westlichen Seite des Bispberger Grubenfeldes, mit 91% bis 95% Bi, dazu Fe und S, Dichte 9·1 (Cleve u. Feilitzen, Ak. Stockh. 1861, 159; Journ. pr. Chem. 1862, **86**, 384). Auf Sörberg's Kupferschurf in Säfsens Kirchspiel in derber braunrother Granatmasse 2—3 cm grosse Körner von Wismuth und Wismuthglanz (Igelström). In **Helsingland** auf den Loos-Kobaltgruben im Färilla-Kirchspiel mit Speiskobalt, Kobaltkies, Nickelglanz und Wismuthglanz (Leonhard; Erdmann).

n) **Russland.** In **Transbaikalien** im Aduntschilon-Gebirge, mit eingewachsenen Beryllen (Tscheffkin, N. Jahrb. 1838, 59); in der Nähe der Flüsse Siwildigon und Unda (Kokscharow, Mat. Min. Russl. **6**, 235).

o) **Nordamerika.** In **Canada** am Echo Lake am Nordwest-Ufer des Lake Huron in Quarz-Rollstücken; in Spuren in einem Ganggestein bei Tudor in Hastings Co. in Ontario (Hoffmann, Min. Can. 1890, 76).

In **Connecticut** in Monroe (Leonhard, N. Jahrb. 1849, 835) auf Lane's Mine mit Wolframit, Scheelit, Bleiglanz, Blende u. a. in Quarz; auch auf Booth's Mine (Dana, Min. 1892, 13). — In **South Carolina** auf Brewer's Mine im Chesterfield District (Dana). — In **Colorado** bei Cummins City, sowie am French Creek in Summit Co. und auf der Las Animas Mine in Boulder Co. (Dana; Burkart, N. Jahrb. 1874, 30).

In **Mexico** am Cerro de Ganzules bei Ojocaliente im Staat Zacatecas mit Wismuthglanz fein eingesprengt in Quarz, auf Gängen im Thonschiefer (Burkart, N. Jahrb. 1874, 32; Landero, Min. 1888, 65).

p) **Südamerika.**[1] In **Bolivia** bei **Tazna** silberweisse glänzende Massen mitten in Wismuthglanz (Domeyko, Min. 1879, 296); G. vom Rath (Niederrh. Ges. Bonn 1879, 81) erwähnt aus „mittleren Teufen der Erzgänge des Cerro de Tazna" ein Gangstück, beiderseits in Wismuthocker umgeändert, in der Mitte mit einer Wismuth-Lage, welche „die zierlichste, auf wiederholter Zwillingsbildung beruhende federförmige Gruppirung" zeigt. Bei **Illampa** beträchtliche körnige Massen auf Gängen in untersilurischem Thonschiefer; Forbes (Phil. Mag. 1865, **29**, 4) fand Bi 94·46, Te 5·09, As 0·38, S 0·07, Summe 100, Dichte 9·77—9·98, Genth (Am. Journ. Sc. 1859, **27**, 247) in einem Stück von einer Goldgrube am Pic von Sorata Bi 99·91, Te 0·04, Fe Spur. Bei Chorolque mit Wismuthglanz (Domeyko, Compt. rend. 1877, **85**, 977). Auf der Mine Coriviri und bei Jucumariri bei Sorasora, 8 Leguas von **Oruro,** mit Quarz sehr grobblätterig-krystallinische Massen, meist mit gelbem Wismuthocker überzogen (Arzruni, Groth's Zeitschr. **9**, 75; Bresl. Mus.). — In **Chile** auf den Gruben von San Antonio in Copiapó in Legirung („aleacion") mit Silber (Domeyko, Min. 1879, 296).

q) **Australien.** In **Tasmania** am Mt. Ramsay in grobkörnigem Hornblendefels spaltbare Körner und federförmig gestreifte Partien (G. vom Rath, Niederrh. Ges. Bonn 1877, 63; v. Foullon, Verh. geol. Reichsanst. 1884, 144). — In **Victoria** nach Ulrich (Min. Vict. 1866, 50; 1870, 5) in rundlichen Stücken im Wombat Creek, Omeo, und im Upper Yarra; bei Kingower; im Ramshorn Gully am Sandy Creek, Tarrangower, als Kern von Wismuthspath, auch mit Wolframit und Eisenglanz

[1] G. Rose (Abh. Ak. Berl. 1849, 90) erwähnt ein Vorkommen „in Monte Video".

in Quarz am Sandy Creek. — In **New South Wales** bei Tenterfield in Clive Co. in einem Quarzgange mit Molybdänit und Gold; ganze Klumpen bei Byrnes Lode; mit Kupfererzen bei Cobar in Robinson Co.; derb und nadelig [?] bei Kingsgate, Glenn Innes, mit Quarz, Wismuthglanz, Wismuthspath, Bleiglanz, Wolframit, Molybdänit, Eisenkies und Zinnerz; bei Tinga (Liversidge, Min. N. S. W. 1882; Rec. Austr. Mus. 1892, **2**; Groth's Zeitschr. **8**, 85; **24**, 624). — In **Queensland** an den Kangaroo Hills bei Biggenden (Liversidge, Groth's Zeitschr. **24**, 624). — In **South Australia** bei Adelaide eingesprengt in einem „rothen Hornstein-artigen Mineral" (Sack, N. Jahrb. 1852, 333).

r) **Afrika.** In Südwest-Afrika in Quarz von Niguib (Klipnues), Ubeb zwischen Schwachaub und Kuisib, bei Guagos, bei Ussis am Ubflusse, zu Hauneib am Bockberge im Topas-führenden Quarz (Gürich, N. Jahrb. 1890, **1**, 104).

s) **künstlich.** Krystalle durch analoges Verfahren wie beim Antimon (S. 119) zu erhalten. Nach Quesneville (Schweigg. Journ. Chem. Phys. 1830, **60**, 378) empfiehlt es sich, in das geschmolzene Wismuth von Zeit zu Zeit kleine Stückchen Salpeter zu thun, umzurühren und eine zur Zersetzung des Salpeters hinreichende Hitze anzuwenden; nach mehrstündigem Schmelzen unter beständigem Zusatz von Salpeter zeigt dann eine herausgenommene Probe nicht mehr ein beim Erkalten verschwindendes Farbenspiel in Rosenroth, Violett oder Indigo, sondern beim Erkalten bleibende grüne und goldgelbe Farben; alsdann ist die geschmolzene Masse auszugiessen (und wie beim Antimon zu behandeln). Nach Drohm (bei Nies, Oberrh. geol. Ver. 9. April 1896, 52) erhält man auch schöne Krystallstufen, wenn man in einen Kessel mit sehr reinem geschmolzenem Wismuth Eisenstücke einhängt, an denen dann das Wismuth auskrystallisirt. Diese Krystalle zeigen nach Nies die von Laspeyres am Antimon (S. 120) beschriebene Ausbildung, besonders in Bezug auf Aggregation und Treppenbildung der Krystalle; Formen nur R und c, viele Zwillinge nach $e(01\bar{1}2) - \frac{1}{2}R$. Nach G. Rose (Abh. Ak. Berl. 1849, 90; Pogg. Ann. **77**, 148) erschienen die nach Quesneville's Methode gebildeten Krystalle R gewöhnlich als langgezogene Parallelepipede, auch Zwillinge wie Fig. 40; aus dem Mittel von 4 Messungen (87° 37¾′—87° 41½′) 87° 39·625′, abgerundet 87° 40′ das Axenverhältnis S. 120; Haidinger (Ak. Wien 1848, **1**, 624) fand 89° 8′, an wohl unvollkommenen (auch durch Schmelzung dargestellten) Krystallen; Zenger (Ak. Wien 1861, **44**, 311) durch mikroskopische Messungen 87° 42′ 16″. Ueber eigenthümlich dreiseitig tafelige Krystalle berichtete Stolba (Journ. pr. Chem. 1865, **96**, 183). — Schwierig tritt die Krystallbildung auf nassem Wege ein. Aus einer Lösung von Wismuthnitrat wird durch metallisches Eisen oder Zink das Wismuth als schwarzes krystallinisches Pulver gefällt (Fuchs, künstl. Min. 1872, 26); in Krystallblättchen aus einer Lösung von Wismuthchlorid, auf welche zuerst Salzsäure und dann Wasser geschichtet wurde (Wöhler, Ann. Chem. Pharm. 1853, **85**, 253; Journ. pr. Chem. **60**, 58; Jahresber. 1853, 335).

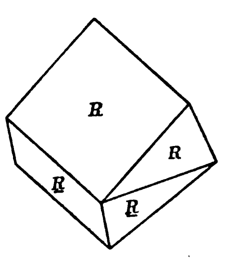


Fig. 40. Wismuth, Zwilling nach $-\frac{1}{2}R$, nach G. Rose.

Analysen vergl. S. 126 unter m) und p).

7. Zink. Zn.

Hexagonal (rhomboëdrisch?) $a:c = 1:1\cdot35643$ Williams u. Burton.

Beobachtete Formen: $c(0001)\,oR$. $m(10\bar{1}1)\,\infty R$.

$R(10\bar{1}1)\,R$. $q(40\bar{4}7)\,\frac{4}{7}R$. $s(20\bar{2}3)\,\frac{2}{3}R$. $t(30\bar{3}2)\,\frac{3}{2}R$. $u(60\bar{6}1)\,6R$.

$r(01\bar{1}1) - R$, wie auch wohl die anderen Formen in negativer Stellung; unsicher $v(50\bar{5}2)$, $w(80\bar{8}3)$, $x(4041)$, $y(13.0.\overline{13}.3)$.

$R:R = (10\bar{1}1)(\bar{1}101) = 93^\circ 46'$	$s:c = (20\bar{2}3)(0001) = 46^\circ 14'$
$R:c = (10\bar{1}1)(0001) = 57\ 26\cdot6$	$t:c = (30\bar{3}2)(0001) = 66\ 57$
$R:r = (10\bar{1}1)(01\bar{1}1) = 49\ 51$	$x:c = (40\bar{4}1)(0001) = 80\ 56$
$q:c = (40\bar{4}7)(0001) = 41\ 50$	$u:c = (60\bar{6}1)(0001) = 83\ 55\frac{1}{2}$

Habitus der (künstlichen) Krystalle säulenförmig mit Basis, auch Pyramiden- resp. Rhomboëder-Flächen. — Natürliches Vorkommen überhaupt noch nicht zweifellos sicher.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Farbe und Strich weiss, oder graulich bis bläulich.

Spaltbar vollkommen nach $c(0001)$; deutlich nach $m(10\bar{1}0)$ (G. Rose, Abh. Ak. Berl. 1849, 95; Pogg. Ann. 1851, **83**, 131). Eine auf basischen Spaltungsflächen zuweilen vorhandene dreiseitige Streifung von Rose auf (unvollkommene) Spaltbarkeit nach einem Rhomboëder zurückgeführt. Mügge (N. Jahrb. 1889, **1**, 250) bestätigte die Spaltbarkeit nach c und m, auch die Streifung auf c, beobachtete aber nichts von rhomboëdrischer Spaltbarkeit. Die Streifen auf der Basis sind nach Mügge dreierlei Art: einige wenige recht grobe parallel den Nebenaxen, lassen sich auf die benachbarten Spaltungsflächen des Prismas verfolgen, wo ihre Spur zur Horizontalen $42\frac{1}{2}^\circ$ geneigt ist,[1] zweifelhaft ob homolog nach sechs Pyramidenflächen oder nur nach drei abwechselnden; wohl durch Zwillingslamellen hervorgebracht. Eine zweite, auffälligste Streifung auf (0001), ebenfalls parallel den Nebenaxen, hervorgebracht durch schmale Flächenstreifen, die im Sinne von sechs Flächen einer stumpfen Pyramide zur Basis um $3\frac{3}{4}^\circ$ geneigt sind; diese Streifung ganz ähnlich der durch die Lamellen nach $-\frac{1}{2}R$ am Antimon und Wismuth hervorgebrachten, nur beim Zink in hexagonaler Holoëdrie; hier übrigens auch als Druckfigur (durch Einpressen eines stumpfen Nagels) zu erzeugen;[2] doch gelang es nicht, die Spur dieser Lamellen[3] auf den Säulenflächen zu verfolgen.

[1] Entsprechend einer Pyramide von halber Höhe im Vergleich zu der von G. Rose gemessenen, vergl. unter c).

[2] Williams u. Burton (Am. Chem. Journ. 1889, **11**, 219) beobachteten dieselbe Erscheinung (beim Eindrücken einer feinen Spitze).

[3] Ohne Zusammenhang damit waren auf den Säulenflächen (ausser den unter $42\frac{1}{2}^\circ$ zur Basis geneigten) noch feine und kurz absetzende Streifen unter 60° geneigt zu beobachten.

Auf der Basis endlich auch sehr feine Fältelungen parallel den Zwischenaxen. — Sehr spröde. — Härte 2. Dichte 6·9—7·2.

Schmelzpunkt um 420° C. Der Siedepunkt oberhalb 900° C. An der Luft mit mattgrüner Flamme verbrennbar, unter Entwickelung dichten weissen Rauches von Zinkoxyd.

Vorkommen. a) **Australien.** Mehrere Funde werden aus **Victoria** berichtet. LUDWIG BECKER (Trans. Phil. Inst. Vict. 1856; N. Jahrb. 1857, 312) erzählt, dass in einem Basalt-Steinbruch eine Stunde Wegs von Melbourne beim Zerschlagen eines Stückes Basalt aus einem Drusenraum ein wie dieser mit einer schmutzig weissen Kruste bedecktes flaches Stück Zink von 4½ Unzen herausgefallen sei,[1] mit glänzend blauweissen Bruchflächen, „in der einen Richtung blätterig, in der anderen stengelig, wie Schörl, der Bruch nicht feinkörnig". G. ULRICH (bei BECKER a. a. O.; Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1859, **18**, 108; Min. Vict. 1866, 46) stellte die Natur des Zinks fest; die Kruste bestand aus Zinkcarbonat, gemengt mit Kalkcarbonat (wohl Aragonit, der sich auch im Basalt findet), und rothen Büscheln wohl von Kobaltblüthe; das Zink selbst war sehr rein, nur mit Spuren von Cadmium. PHIPSON (Compt. rend. 1862, **55**, 218; Chem. News **6**, 47; Journ. pr. Chem. **87**, 384; POGG. Ann. 1862, **117**, 528) berichtet, Zink im Basalt von Brunswick bei Melbourne gefunden zu haben. ULRICH (Min. Vict. 1866, 46) giebt als Fundort in Basalt nur einen Bruch bei Collingwood an. Ferner wurde ein Stück Zink in der oberpliocänen Golddrift von Creswick Creek gefunden (ULRICH, Verh. geol. Reichsanst. 1861, 28); nach MACADAM (bei ULRICH, Min. Vict. 1866, 46) 1% Cd enthaltend. Auch in der Golddrift von Daylesford (ULRICH, a. a. O.); die Stücke von hier und Creswick waren kleine Klümpchen, auch mit einer Kruste von Zink- und Kalkcarbonat bedeckt.

In **New South Wales** wurde nach dem ersten Funde in Victoria auf der Golddrift am Ufer des Mitta Mitta River ein gerundetes abgewaschenes, etwa ein Pfund schweres Stück gefunden, mit beträchtlichem Gehalt an Cd (L. BECKER, N. Jahrb. 1857, 698; ULRICH, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1859, **18**, 63; Min. Vict. 1866, 46).

Auf **New Zealand** wurde in einer pleistocänen Drift am Hape Creek bei Thames ein 113 g schweres Stück gefunden, das PARK (Trans. N. Z. Inst. 1891, **24**, 384; GROTH's Zeitschr. **22**, 303) für natürliches Zink hält.

b) **Nordamerika.** Im nordöstlichen **Alabama** nach W. D. MARKS (Am. Journ. Sc. 1876, **11**, 234). In Shasta Co. in **Californien** mit Zinkblende (DANA, Min. 1892, 14).

c) **künstlich.** LAURENT u. HOLMS (Ann. chim. phys. 1835, **60**, 333) beobachteten kleine, bei der Destillation in den Rissen der irdenen Röhren gebildete Krystalle, die LAURENT für rhombisch hielt. NÖGGERATH (POGG. Ann. 1836, **39**, 323) erkannte als hexagonale Prismen die Krystalle an den Wänden von Höhlungen in einem theilweise porösen Zink-Kuchen von der Zinkhütte vom Altenberge bei Henry Chapelle zwischen Aachen und Lüttich (jedenfalls Altenberg bei Moresnet). An NÖGGERATH's Material fand G. ROSE (Abh. Ak. Berl. 1849, 95; POGG. Ann. 1851, **83**, 129) die Neigung der die Kanten *mc* abstumpfenden Pyramide zur Basis zu 69° 10′ bis 25′, 69° 18′—29′, 68° 10′—15′ (an drei benachbarten Flächen), vergl. S. 128, auch dort Anm. 1. PLATTNER (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1856, **7**, 14) beobachtete ausser *mc* auch eine spitze hexagonale Pyramide an Krystallen von einer belgischen Zinkhütte, W. KAYSER (bei KERL, ebenda **7**, 56) spiessige hexagonale Krystalle aus einer

[1] Nicht vor den Augen BECKER's; doch sprach dieser den Finder (einen Steinbruch-Arbeiter) und andere Augenzeugen persönlich. BECKER macht für die Aechtheit des Fundes den Umstand geltend, dass trotz gebotener hoher Belohnung kein weiteres Stück Zink als gefunden gebracht wurde.

Bleiweissfabrik bei Osterode. Zenger (Sitzb. Ak. Wien 1861, **44**, 314) bestimmte durch mikroskopische Messungen an Spaltungsstücken $RR = 97° 21'$. Stolba (Journ. pr. Chem. 1863, **89**, 122; 1865, **96**, 183) berichtete über ungewöhnlich grosse, aus geschmolzenem Zink erhaltene Krystalle, stumpfe hexagonale Pyramiden mit rauher Oberfläche, sowie kleine spitze mit Prisma. Williams u. Burton (Am. Chem. Journ. 1889, **11**, 219) erhielten[1] bei langsamer Sublimation in einer den Schmelzpunkt wenig übersteigenden Temperatur ziemlich gut ausgebildete, wenn auch meist aus mehreren parallel aufeinander gelagerten hexagonalen Tafeln bestehende Krystalle, mit einer grossen Reihe schmaler Randflächen, von denen die als $(10\bar{1}1)$ genommenen stets holoëdrisch, $(30\bar{3}2)$ und $(60\bar{6}1)$ mehrfach in rhomboëdrischer Entwickelung auftreten, resp. alle auf S. 128 aufgeführten Formen.

Nicklès (Ann. chim. phys. 1848, **22**, 37; Pogg. Ann. **74**, 442) hatte Krystalle, die von Favre nach dem Verfahren von Jacquelin durch Destillation in einer Atmosphäre von Wasserstoff dargestellt waren, als regulär, und zwar als Pentagondodekaëder beschrieben. G. Rose erklärte anfänglich (Abh. Ak. Berl. 1849, 95; Pogg. Ann. 1851, **83**, 131) eine reguläre Modification des Zinks für nicht unwahrscheinlich; dann (Pogg. Ann. 1852, **85**, 293) erkannte Rose eigenthümliche, durch Sublimation gebildete Zink-Polyëder (vergl. unten Anm. 1) als Aggregate vieler Individuen, und wies auf die wohl analoge Natur von Nicklès' angeblichen Dodekaëdern hin; später meinte jedoch Rose (Pogg. Ann. 1859, **107**, 449), dass das Zink doch auch regulär krystallisiren könnte, und zwar mit Rücksicht auf „zwei Stücke krystallisirten Messings" (aus Klaproth's Sammlung), in „sogenannten gestrickten Formen", da „diese gestrickten Gruppirungen nur im regulären System vorkommen"; eine weitere Bestätigung sah Rose (Zeitschr. d. geol. Ges. 1864, **16**, 360) in einer von Wöhler erhaltenen „Legirung von Zink mit 4 % Natrium", in „sehr glänzenden und glatten Hexaëdern". Storer (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1861, **20**, 439; Journ. pr. Chem. 1861, **82**, 239) meinte sogar wegen der aus der regulären Form des Messings geschlossenen Isomorphie von Zink und Kupfer, dass die (von Nöggerath und G. Rose beobachteten) hexagonalen Zink-Krystalle kein reines Zink gewesen seien. Die reguläre Natur von Kupfer-Zink-Legirungen wurde übrigens auch von Rammelsberg (Pogg. Ann. 1863, **120**, 54) für Cu_2Zn, sowie von Bauer (Ber. chem. Ges. Berl. 1871, 449) für Cu_3Zn bestätigt. Doch beweist die Form von Legirungen nichts für die Krystallform der Elemente; z. B. sind Zink-Antimon-Legirungen rhombisch nach Cooke (Am. Journ. Sc. 1854, **18**, 229; 1855, **20**, 222; 1861, **31**, 194; Pogg. Ann. 1855, **96**, 684) und Rammelsberg (Zeitschr. d. geol. Ges. 1864, **16**, 623).

[1] Durch Destillation im Vacuum runde, von basischen Facetten begrenzte Krystallaggregate oder fassförmige Bildungen mit stark gerieften Pyramidenflächen.

Gruppe der Platinmetalle.

1. Palladium Pd		Regulär
2. Allopalladium Pd		Hexagonal (rhomboëdrisch?)
3. Osmiridium (Ir, Os)	}	Rhomboëdrisch:
4. Iridosmium (Os, Ir)		$a:c = 1:1\cdot4105$
5. Iridium (Ir, Pt)	}	
6. Iridiumplatin (Pt, Ir)		Regulär.
7. Platin Pt		
8. Eisenplatin (Pt, Fe)		

1. Palladium. Pd.

Regulär. (111)*O*. (100)∞*O*∞.

Kleine Oktaëder.[1] Gewöhnlich nur Körner; zuweilen von radialfaseriger Structur (aus excentrisch gehäuften Individuen).

Metallglänzend. Undurchsichtig. Weisslich stahlgrau.

Ohne Spaltbarkeit; mit hakigem Bruch. Dehnbar und hämmerbar. Härte über 4, bis 5. Dichte 11·3—11·8.

Schmelzbar am Leichtesten von allen Platinmetallen; nach Becquerel (Compt. rend. 1863, **57**, 855) zwischen 1360° und 1380° C., nach Violle (ebenda 1878, **87**, 981) bei 1500° C. Specifische Wärme bei 0° C. = 0·0582, bei $t^0 = 0\cdot0582 + 0\cdot00002\,t$; die latente Schmelzwärme 36·3 Calorien nach Violle. Im Knallgasgebläse (bei der Schmelzhitze des

[1] Leonhard (Oryktogn. 1821, 176) citirt eine Angabe Sowerby's (Thomson's Ann. Phil. **16**, 233), wonach die Krystalle theils quadratische Oktaëder, theils quadratische Säulen sein sollen. Diese Angabe ist auch von Mohs (Grundr. Min. 1824, 665; Mohs-Haidinger, Min. 1825, **3**, 134) u. A. übernommen; doch constatirte G. Rose (Pogg. Ann. 1842, **55**, 329), dass a. a. O. (Ann. Phil. **16**, 233) von der Form des Palladiums nichts angeführt ist. Rose citirt Mohs (ohne nähere Bezeichnung) als Autor für „das Oktaëder ohne weitere Angabe". Mohs nennt (Anfangsgr. Min. 1832, 526) das Palladium „oktaëdrisches, tessularisch", und schreibt später (Mohs-Zippe, Anfangsgr. 1839, 490) „Grundgestalt Hexaëder, einfache Gestalten *O*, Combinationen nicht bekannt". Schon vorher aber sagt Glocker (Min. 1831, 490): „selten in kleinen losen Oktaëdern"; weiter Breithaupt (Char. Min.-Syst. 1832, 257): Prf. Hexaëder, hypothetisch". Andere, wie Hausmann (Min. 1847, 23), schreiben Haidinger die Bestimmung des regulären Systems zu. — Würfel übrigens an künstlichen Krystallen beobachtet.

Iridiums, etwa bei 2000° C.) zu grünen Dämpfen verflüchtigt, die sich dann wieder zu bräunlichem Staube, einem Gemenge von Metall und Oxyd, verdichten. Beim Erhitzen an der Luft durch oberflächliche Oxydation bläulich anlaufend, bei stärkerem Glühen aber wieder blank werdend. — Von den anderen Platinmetallen auch durch die leichte Angreifbarkeit durch Säuren ausgezeichnet. Von Salpetersäure schon in der Kälte, leichter beim Erhitzen mit braunrother Farbe gelöst; auch in concentrirter Salzsäure und Schwefelsäure löslich; am Besten in Königswasser. Im Gegensatz zu Platin auch von alkoholischer Jodlösung angreifbar, die auf blankem Palladium einen schwarzen Fleck von Palladiumjodür hervorbringt, der beim Glühen wieder verschwindet. Auch von Jodwasserstoffsäure unter Entwickelung von Wasserstoff gelöst. Nach Schmelzen mit Kaliumbisulfat als schwefelsaures Palladoxydul löslich. Unempfindlich gegen Schwefelwasserstoff.[1]

Historisches. Im Jahre 1803 von Wollaston[2] als Gemengtheil im rohen Platin (von Choco) entdeckt und benannt nach dem 1802 von Olbers aufgefundenen Planeten Pallas. Weiter fand ebenfalls Wollaston (Phil. Trans. Roy. Soc. 1809, 192; Gilb. Ann. 1810, **36**, 303) unter dem neu nach Europa gelangten Platin aus den Goldgruben Brasiliens auch Körner gediegenen Palladiums. Ueber die Entdeckung im Harz vergl. unter Allopalladium; über die Bestimmung der Krystallform S. 131 Anm. 1.

Vorkommen. a) **Brasilien.** In **Minas Geraes** im Goldsande von Cornego das Lagens (A. v. Humboldt, Pogg. Ann. 1826, **7**, 519; G. Rose, ebenda 1842, **55**, 329) als Seltenheit unter Platin-Körnern solche von Palladium, von excentrisch faseriger Structur (Wollaston, vergl. oben); auch kleine Oktaëder, S. 131 Anm. 1.

---

[1] Vorzug vor Silber (z. B. bei Herstellung von Kreistheilungen).

[2] Wollaston wählte eine curiose Art der Publication. Wie Gilbert (Gilb. Ann. 1806, **24**, 226) nach „Briefen und Aufsätzen der Herren Chenevix und Wollaston" erzählt, wurde im April 1803 in London eine Ankündigung ausgetheilt, in der das Palladium unter diesem Namen als ein neues edles Metall in seinen Haupteigenschaften beschrieben und als käuflich bei dem Mineralienhändler Forster angeboten wurde, das Gran zu etwa 1 Shilling. Chenevix kaufte in Folge dieser Ankündigung alles noch Vorräthige und berichtete am 12. Juni in der Londoner Society (Phil. Trans. 1803) über seine Untersuchung. Chenevix (und auch Vauquelin) fand zwar die dem Palladium in der anonymen Ankündigung zugeschriebenen Eigenschaften bestätigt, glaubte (Gilb. Ann. 1803, **14**, 241) aber durch einen neuen Versuch das angeblich neue Metall als ein Platin-Amalgam erkannt und dargestellt zu haben. Hieran äusserte besonders Wollaston Zweifel und gleichzeitig erhielt Nicholson am 16. Dec. 1803 eine anonyme Zuschrift, dass bei Forster 20 Pfund Sterling als Preis für die Anfertigung wahren Palladiums deponirt seien; der Anonymus gebe nicht an, wie er das Palladium gefunden habe, weil er einigen Vortheil daraus zu ziehen wünsche. Bald darauf veröffentlichte Wollaston (Phil. Trans. 1804, 428; Nichols. Journ. Jan. 1805), dass er Palladium (und das nach der rosenrothen Farbe seiner Salze von ῥόδιος rosig benannte Rhodium) aus rohem Platin dargestellt habe, und bekannte weiter in einem Briefe vom 23. Febr. 1805 an Nicholson, sowie vor der Royal Society (Phil. Trans. 1805, 316), dass er der Urheber der anonymen Mittheilungen sei.

b) **Antillen.** Auf **St. Domingo** nach DANA (Min. 1868, 12; 1892, 28).

c) **North Carolina.** Sehr zweifelhaft (GENTH, Min. N. C. 1891, 14) in Burke oder Rutherford Co., von SHEPARD bestimmt.

d) **Ural.** Nach BREITHAUPT (BERZELIUS, Jahresber. 1835, **14**, 181).

e) **künstlich.** Wird ein dünner Streifen des Metalls durch einen elektrischen Strom zum Glühen erhitzt und damit gepulverter Topas oder Quarz in Berührung gebracht, so bilden sich kleine glänzende Krystalle, augenscheinlich reguläre Oktaeder oder Tetraëder, mit oder ohne Würfelflächen, zuweilen auch dünne hexagonale Tafeln, wohl abgeplattete Oktaëder (JOLY, Nature 1891, **43**, 541; GROTH's Zeitschr. **22**, 299); ob die hexagonalen Tafeln etwa Allopalladium sind, hätte durch die Spaltbarkeit entschieden werden können.

---

2. Allopalladium. Pd.

Hexagonal (rhomboëdrisch?).

Sechsseitige Täfelchen, vollkommen metallglänzend, silberweiss. Spaltbar nach der Basis; dabei aber spröde, ziemlich schwer zu feilen.

Vorkommen. Zu **Tilkerode am Harz** in und auf, gewöhnlich mit bunt angelaufenem Selenblei überzogenem Golde kleine Blättchen und Gruppen durch einander gewachsener Krystalle (ZINCKEN, POGG. Ann. 1829, **16**, 491). Beim Verhütten des Selenbleis auf Gold und Silber fanden BENNECKE und RIENECKER (bei ZINCKEN a. a. O.), aufmerksam gemacht durch die gelbe Farbe der Salpetersäure-Lösung, eine starke Reaction auf Palladium; darauf entdeckte ZINCKEN im Golde die Kryställchen, die er zuerst für **Selenpalladium** hielt, später aber (BERZEL. Jahresber. 1831, **11**, 202) als reines Palladium erkannte; WEHDE (bei BERZELIUS, N. Jahrb. 1835, 185) fand etwas Platin darin, ZINCKEN (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1842, 400) auch Silber und Gold (sowie etwas Selen[1]) in seinem weissen feinkörnigen **Eugenesit**, den schon DANA (Min. 1850, 548) mit Recht beim Palladium beliess. G. ROSE (POGG. Ann. 1842, **55**, 330) erklärte das Palladium analog dem Iridium für dimorph, und meinte (POGG. Ann. 1849, **77**, 150; Abh. Ak. Berl. 1849, 98; Reise Ural 1842, **2**, 398), dass die hexagonalen Krystalle sich wahrscheinlich „auch aus einem Rhomboëder ähnlich denen der übrigen rhomboëdrischen Metalle“ herleiten. DANA (Min. 1868, 12) führte den Namen **Allopalladium** ein. — Vorkommen auf dem Eskeborner Stollen bei Tilkerode mit Fettquarz, Selenblei, Dolomit und Kalkspath auf unterem Wiederschiefer; auch bei Zorge auf der Grube Brummerjahn (ZINCKEN, POGG. Ann. 1825, 3, 271; LUEDECKE, Min. Harz 1896, 6).

---

3. Osmiridium (Newjanskit). (Ir, Os).
4. Iridosmium (Sysertskit). (Os, Ir).

Hexagonal-rhomboëdrisch $a:c = 1:1{\cdot}4105$ G. ROSE.

Beobachtete Formen: $c(0001)\,oR$. $m(10\bar{1}0)\infty R$. $a(11\bar{2}0)\infty P2$. $R(10\bar{1}1)+R$. $r(01\bar{1}1)-R$. $x(22\bar{4}3)\,\frac{4}{3}P2$.

$R:R = (10\bar{1}1)(\bar{1}101) = 95^\circ\ 8'$ $\quad x:x = (22\bar{4}3)(\bar{2}4\bar{2}3) = 52^\circ 24'$

$R:c = (10\bar{1}1)(0001) = 58\ 27$ $\quad x:c = (22\bar{4}3)(0001) = 62\ \ 0$

---

[1] Von dem schon RAMMELSBERG (Mineralch. 1. Suppl. 1843, 51) vermuthete, dass es nur von beigemengtem Selenblei herrührt.

Habitus der Krystalle tafelig nach *c*(0001); von ausgebildeten Seitenflächen noch am Häufigsten *ga*. Gewöhnlich nur Schuppen oder unregelmässig abgeplattete Körner.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Zinnweiss bis stahlgrau; die Iridium-reicheren Mischungen die helleren.

Spaltbar vollkommen nach *c*(0001). Hämmerbar bis spröde. Härte zwischen 6—7. Dichte 19—21.

Beim Erhitzen geben die Osmium-reicheren (dunkleren) Mischungen Osmium ab; auf Kohle geglüht werden sie matt und schwarz. Das lichte Osmiridium verändert sich dabei nicht und lässt auch keinen Osmium-Geruch wahrnehmen; jedoch beim Erhitzen mit Salpeter ist alsbald der Osmium-Geruch wahrnehmbar; wird die gebildete grüne Salzmasse mit Wasser gekocht, so bleibt blaues Iridiumoxyd ungelöst zurück (G. Rose, Reise Ural 1842, **2**, 392). Am Besten nach Claus (Petersb. Acad. Bull. **4**, 469; Chem. Centralbl. 1860, 678; 1862, 129; Journ. pr. Chem. 1847, **42**, 251) mit 2 Theilen Salpeter und 1 Theil Aetzkali im Silbertiegel (wiederholt) aufgeschlossen. Vor dem Löthrohr weder von Borax noch Phosphorsalz merklich angegriffen. In Königswasser unlöslich. Mit der Zinkkluppe in Kupfervitriol getaucht, sogleich mit Kupfer überzogen (Kobell, Taf. Best. Min. 1873, 25).

Historisches. Nachdem Smithson Tennant[1] (Phil. Trans. Roy. Soc. 21. Juni 1804, 411; Phil. Mag. No. 78; Nicholson's Journ. Juli 1804, 220; Journ. mines 1805, **18**, 81; Gilb. Ann. 1805, **19**, 118) in dem beim Auflösen des rohen (südamerikanischen) Platins in Königswasser bleibenden Rückstande zwei neue Metalle entdeckt hatte, deren eines er von Iris (mit Rücksicht auf die verschiedenen Farben seiner Oxyde) **Iridium**, das andere wegen des eigenthümlichen Geruchs seines flüchtigen Oxyds **Osmium** (ὀσμή Geruch) nannte, — fand Wollaston (Phil. Trans. 1805, 316; Gehl. Journ. Chem. Phys. **1**, 232) unter dem rohen südamerikanischen Platin Körner, die sich vor denen des Platins durch grössere Härte und Dichte auszeichneten, auch kein Platin enthielten, sondern aus Iridium und Osmium bestanden. Unter dem entsprechenden Namen „Alloy of Iridium and Osmium“ erscheint das Mineral bei Phillips (Min. 1819, 244; 1823, 326), bei Hausmann (Min. 1813, **1**, 96) und Jameson (Min. 1820, **3**, 54) schlechtweg als Iridium,[2] bei Berzelius (Nouv. Syst. Min. 1819, 195) als Osmiure d'Iridium, bei Haüy (Min. 1822, **3**, 234) Iridium Osmié, als **Osmium-Iridium** bei Leonhard (Oryktogn. 1821, 173), **Iridosmin** (Iridisches Osmin) bei Breithaupt (Char. Min.-

[1] Gleichzeitig mit Tennant beschäftigten sich Descotils (Institut 26. Sept. 1803; Gehl. Journ. Chem. **2**, 73), sowie Fourcroy u. Vauquelin (Inst. 10. Oct. 1803; Gehl. Journ. **3**, 362; Gilb. Ann. 1805, **19**, 120; 1806, **24**, 209) mit den im rohen Platin enthaltenen Metallen, doch schieden diese Forscher nicht das Iridium und Osmium, sondern glaubten statt beider nur ein neues Metall vor sich zu haben, das **Ptène** genannt wurde.

[2] So auch bei Mohs (Grundr. Min. 1824, 654; M.-Haidinger, Min. 1825, **3**, 114).

Syst. 1832, 259), die Bildungen **Osmiridium** und **Iridosmium** bei Glocker (Min. 1831, 490; 1839, 339) und Hausmann (Min. 1847, 18). G. Rose (Reise 1842, **2**, 390) unterschied, speciell beim uralischen Vorkommen, lichtes und dunkles Osmium-Iridium; Haidinger (Best. Min. 1845, 558) führte dafür die Fundortsnamen **Newjanskit** für die lichte und **Sisserskit** (Sysertskit) für die dunkle Varietät ein. Die Legirungen in verschiedenen Verhältnissen wurden von Berzelius (Akad. Handl. Stockh. 1833; Pogg. Ann. 1834, **32**, 232) nachgewiesen. — Die Krystallform wurde (an südamerikanischem Material) schon von Graf Bournon (Catal. Coll. du Roi 1817, 200) als hexagonal erkannt.[1] Genauere Messungen gab G. Rose (Pogg. Ann. 1833, **29**, 452) an uralischen Krystallen; zunächst sah Rose dieselben als holoëdrisch an, später aber (ebenda 1849, **77**, 149; Abh. Ak. Berl. 1849, 97) als rhomboëdrisch und die beobachtete Pyramide als solche zweiter Ordnung, die als $(22\bar{4}3)$ genommen auf ein dem der Sprödmetalle (besonders des Arsens) sehr ähnliches Rhomboëder[2] deuten würde. Rhomboëdrischer Charakter dann auch an uralischen Krystallen beobachtet, vergl. unter c).

Vorkommen. a) **Südamerika.** In **Colombia** in der Provinz **Choco** des Staates Cauca, sowie in **Brasilien**, mit Platin.

b) **Nordamerika.** In **Californien** unter dem Golde des American River, 30 Meilen von Sacramento, bleifarbene Schüppchen, zuweilen auch hexagonale Täfelchen (Genth, Am. Journ. Sc. 1852, **14**, 277). Im Sande der Cherokee-Goldwäschen in Butte Co. (B. Silliman, Am. Journ. Sc. 1873, **6**, 132). Nach Dana (Min. 1868, 13; 1892, 28) reichlich in den Goldsanden des nördlichen Californiens. — In **Canada** im Gold-führenden Sande der Rivière du Loup und Rivière des Plantes, Beauce Co. in Quebec, kleine stahlgraue Blättchen mit Platin (Hunt, Ann. mines 1853, **3**, 683).

c) **Russland.** Am **Ural** nach Kokscharow (Mat. Min. Russl. **6**, 239) in Schüppchen und Krystallen mit Platin und Gold im Seifengebirge von Nischne-Tagilsk, Newjansk, Werch-Issetsk, Sysertsk, Bilimbajewsk, Kyschtimsk und anderwärts. G. Rose[3] (Pogg. Ann. 1833, **29**, 452; Reise 1842, **2**, 390. 457; Abh. Ak. Berl. 1849, 97) unterschied lichtes und dunkles Osmiridium (Newjanskit und Sysertskit, vergl. oben). Das lichte (zuweilen in noch grösserer Menge als Platin) in den Seifenwerken von Bilimbajewsk und Werch-Issetsk bei Jekaterinburg und von Newjansk, in zinnweissen Körnern (zuweilen mit Gold verwachsen) und Krystallen; Dichte 19·386 (bei 12·3° R.) —19·471[4] (bei 9° R.) nach Rose, 19·25 nach Berzelius (IX. IrOs). Weniger häufig das dunkle, in bleigrauen Körnern und Krystallen; zuerst von G. Rose unter Platin von Nischne-Tagilsk gefunden, doch auch mit dem hellen Osmiridium im Bereich von Jekaterinburg vorkommend, sowie in Sysertsk und

---

[1] Prisma und Basis mit zwei Pyramiden, zur Basis 55° 18′ und 65° 3′ geneigt; die Messungen also schwer mit Rose's (S. 133) in Einklang zu bringen. — Haüy (Min. 1822, **3**, 234) gab, offenbar ohne Kenntnis von Bournon's Bestimmung, das hexagonale Prisma nur als unsicher an.

[2] Zenger (Sitzb. Ak. Wien 1861, **44**, 316) bestimmte an lamellaren Krystallen (Rc) durch mikroskopische Messungen $RR = 95° 31' 48''$.

[3] Gleichzeitige Untersuchung von Breithaupt (Schweigg.-Seid. Jahrb. Chem. 1833, 96. 1) an weniger gutem Material.

[4] Nach Debray Dichte 20·5 (V.), 18·8 (VI.), 20·4 (VII.), 18·9 (VIII.).

Kyschtimsk; Dichte an Krystallen von N.-Tagilsk 21·118 (bei 18° R.) nach ROSE; einige der Körner enthielten nach BERZELIUS (Pogg. Ann. 1834, **32**, 237) 25%, andere 20% Ir, also entsprechend Os_3Ir und Os_4Ir. Krystallform und auch Winkel (innerhalb der Fehlergrenzen) bei allen Mischungen gleich, *ca* oder *c*(0001), *a*(11$\bar{2}$0), *x*(22$\bar{4}$3), Fig. 41, Axenverhältnis S. 133. ZERRENNER (Ztschr. d. geol. Ges. 1873, **25**, 460) beschrieb bis 4 mm grosse Sysertskite, auf der einen Seite mit glatter glänzender Basis, auf der anderen rauh mit Eindrücken; bis 5·5 mm grosse Newjanskite, mit beiderseitig sehr zarter, aber deutlicher, „den ganzen Krystallkörper durchsetzender rhomboëdrischer Streifung"; GROTH (Min.-Samml. 1878, 13) deutliche Krystalle *c*(0001), *R*(10$\bar{1}$1), *r*(01$\bar{1}$1), manche mit trigonaler Streifung auf *c*; v. LASAULX (Niederrh. Ges. Bonn 1882, 99) einen dunklen mit *Rrcmx* und einer spitzeren Pyramide zweiter Ordnung, beide Pyramiden stark horizontal gestreift, *Rr* matt, *m* glänzend, auf *c* eine dreiseitige Vertiefung parallel *R*. — Auf der Balbukowskij-Seife im Gouvernement Orenburg zusammen mit Gold Spaltungs-Schuppen und Krystalle hellen Osmiridiums, selten dunklere hexagonale Tafeln dunklen Iridosmiums; die Angabe von JEREMÉJEW (Gorn. Journ. 1887, 3, 263; GROTH's Zeitschr. **15**, 530), dass die Rhomboëderflächen (an den hellen Krystallen) zur Basis 52° 10′ geneigt waren, zeigt, dass nicht *cmRr*, sondern *cax* vorlag.

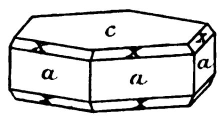


Fig. 41. Osmiridium vom Ural nach G. ROSE.

d) **Borneo.** In den Thälern und am Fuss der Gunung Ratus (Hundert Berge) auf den Goldseifen mit Platin (HORNER, N. Jahrb. 1838, 9).

e) **Australien.** In **Victoria** auf den Yarra-Goldfeldern kleine stahlgraue Partikel (DEMBINSKI bei ULRICH, Min. Vict. 1866, 45). — In **New South Wales** zuweilen in Begleitung des in den Alluvial-Ablagerungen sehr verbreiteten Goldes, bei Bingera, Bathurst u. a. (LIVERSIDGE, Min. N. S. W. 1882; Roy. Soc. N. S. W. Decbr. 1888; GROTH's Zeitschr. **8**, 84; **17**, 421). Im Sande des Richmond-River-District (MINGAYE, Proc. Roy. Soc. N. S. W. 1892, **26**, 368: GROTH's Ztschr. **24**, 208).

f) **künstlich.** Nach DEBRAY (Compt. rend. 1882, **95**, 878) kann man sowohl Iridium wie Osmium, als auch isomorphe Mischungen beider (nicht in den angewandten Proportionen, da ein Theil zu Sulfüren umgewandelt wird) in regulären Krystallen erhalten durch Schmelzen mit Pyrit und etwas Borax in irdenem Tiegel.

Analysen. a) Colombia. I—II. DEVILLE u. DEBRAY, Ann. chim. phys. 1859, **56**, 481; Am. Journ. Sc. 1860, **29**, 378.
b) Californien. III. DEVILLE u. DEBRAY a. a. O.
c) Ural. IV—VIII. Dieselben, ebenda.
Jekaterinburg. IX. BERZELIUS,[1] Pogg. Ann. 1834, **32**, 236.
Nischne-Tagilsk. X. CLAUS, Beitr. Plat. Dorpat 1854. LIEB. Jahresber. 1855, 906.
Borneo. XI. DEVILLE u. DEBRAY a. a. O.
Australien. XII. Dieselben, ebenda.

	Ir	Rd	Pt	Ru	Os	Cu	Fe	Summe
I.	70·40	12·30	0·10	—	17·20	—	—	100
II.	57·80	0·63	—	6·37	35·10	0·06	0·10	100·06
III.	53·50	2·60	—	0·50	43·40	—	—	100
IV.	77·20	0·50	1·10	0·20	21·00	Spur	—	100
V.	70·36	4·72	0·41	—	23·01	0·21	1·29	100
VI.	64·50	7·70	2·80	—	22·90	0·90	1·40	100

[1] Die approximativ (vergl. oben unter c) bestimmten Mischungen Os_3Ir und Os_4Ir würden erfordern Ir 24·83, Os 75·17 und Ir 19·86, Os 80·14.

	Ir	Rd	Pt	Ru	Os	Cu	Fe	Summe
VII.	43·94	1·65	0·14	4·68	48·85	0·11	0·63	100
VIII.	43·28	5·78	0·62	8·49	40·11	0·78	0·99	100
IX.	46·77	3·15	—	—	49·34	—	0·74	100
X.	55·24	1·51	10·08	5·85	27·32	Spur	Spur[1]	100
XI.	58·27	2·64	0·15	—	38·94	—	—	100
XII.	58·13	3·04	—	5·22	33·46	0·15	—	100

5. Iridium (Platiniridium). (Ir, Pt).

6. Iridiumplatin. (Pt, Ir).

Regulär.

Beobachtete Formen: $h(100)\infty O\infty$. $d(110)\infty O$. $f(310)\infty O3$. $\vartheta(430)\infty O\frac{4}{3}$. $o(111)O$.

Habitus der seltenen Krystalle gewöhnlich würfelförmig. Zwillinge nach $o(111)$, in polysynthetischen Gruppen. Gewöhnlich nur in abgerundeten oder unregelmässig eckigen Körnern.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Silberweiss, mit einem gelblichen Stich; im Bruche grau.

Spaltbar undeutlich nach dem Würfel. Bruch hakig. Etwas hämmerbar, wenig dehnbar. Härte zwischen 6—7. Dichte 22·6—22·8.

Schmelzpunkt des Iridiums sehr hoch; nach v. d. Weyde (Carnelley's tables, Lond. 1885) bei 2200° C., von Violle (Compt. rend. 1879, **89**, 702) calorimetrisch ermittelt zu 1950°; Pictet (Compt. rend. 1879, **88**, 1317) giebt gar 2500° an. Specifische Wärme 0·0323 zwischen 0° und 100° C., 0·0401 zwischen 0° und 1400° C. (Violle). Reines Iridium wird von keiner Säure angegriffen; fein zertheiltes Iridium wird durch Glühen im Chlorgas-Strom in Sesquichlorid verwandelt; das sogen. Iridiumschwarz[2] löst sich auch in Königswasser.

Historisches. Ueber die Entdeckung des Iridiums als Element vergl. S. 134. Unter Körnern uralischen Platins fand dann Breithaupt (Schweigg. Jahrb. Chem. 1833, 1. 96) solche von besonders hohem specifischem Gewicht und grosser Härte; nach den zusammen mit Lampadius angestellten Versuchen fast nur aus Iridium (mit nur sehr wenigem Osmium) bestehend, deshalb von Breithaupt als gediegen Irid bezeichnet. Auch Svanberg (bei Berzelius, N. Jahrb. 1835, 185) fand, dass „die schweren Körner“[3] „hauptsächlich Iridium, mit etwas Platin

[1] Auch Spuren von Pd.

[2] Erhalten durch Digestion von Iridiumsesquioxyd oder Sesquichlorid mit Ameisensäure, oder durch Einwirkung des Sonnenlichtes auf die weingeistige Lösung des Sulfats; das Metall im Zustande äusserster Vertheilung (Ladenburg, Handwörterb. Chem. 1887, **5**, 370).

[3] Berzelius schreibt: „welche Breithaupt **Ladin** nannte“. Breithaupt (N. Jahrb. 1835, 525) erklärte jedoch den Namen Ladin als ihm „ganz unbekannt“, und „fast zu wunderlich im Vergleiche mit Irid“, „als dass er durch einen Schreibfehler entstanden sein sollte“.

und Rhodium, aber kein Osmium" enthalten. Später fand SVANBERG (I.) in einem uralischen Korn ⅛ Pt, in einem für Osmiridium ausgegebenen brasilischen (II.) mehr Pt als Ir, das er deshalb als Platiniridium bezeichnete, GLOCKER (Min. 1839, 340) als Iridplatin dem Sprachgebrauch besser entsprechend. — G. ROSE (Reise Ural 1842, **2**, 397; POGG. Ann. 1841, **54**, 538) erklärte das Iridium für dimorph, entsprechend den Formen des Osmiridiums und Platiniridiums, und „muthmasslich" auch das Platin und Osmium.

Vorkommen. a) **Russland.** Am **Ural** in verschiedenen Seifenwerken, wie bei Nischne-Tagilsk, Newjansk u. a., doch im Allgemeinen sehr selten, und jedenfalls am Seltensten unter den Platinerzen (G. ROSE, Reise 1842, **2**, 457. 396; KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl. **6**, 243); in kleinen Krystallen und abgerundeten, zum Theil auch unregelmässig eckigen Körnern. Entdeckung durch BREITHAUPT vergl. S. 137; Dieser beobachtete abgerundete Körner voll kleiner Höhlungen, an einem Spuren von Oktaëderflächen, mit Spaltbarkeit nach dem Würfel; Dichte 23·646 (mehrere Körner zusammen; an einzelnen 21·527, 22·494); aus den Wäschen von Nischne-Tagilsk. SCHÜLER (N. Jahrb. 1833, 407) erwähnt von „Goroblagodatsk" (vom Berge Blagodat) ¼ Kubikzoll grosse Körner, mit Chromeisenerz verwachsen. G. ROSE (POGG. Ann. 1835, **34**, 378) fand unter Osmiridium von Newjansk ein Korn (I.) der Dichte 22·80, unter Platin und bleigrauem Sysertskit von Nischne-Tagilsk einen auch von BREITHAUPT (N. Jahrb. 1835, 525) als Iridium bestimmten Krystall (100)(111) mit herrschendem Würfel;[1] Dichte 22·65 (ROSE). JEREMÉJEW (Russ. min. Ges. 1879, **14**, 155; GROTH's Zeitschr. **3**, 437) untersuchte Material aus verschiedenen Platin-Sanden des Urals, 1—3 mm grosse undeutliche Krystalle und eckige unregelmässige Körner; von den hellen Platin-Varietäten schwer zu unterscheiden, nur sind die Iridium-Krystalle regelmässiger ausgebildet, alle Flächen glänzend; meist (100) allein, seltener (100)(111)(110), aber auch (111)(100), als Seltenheit (100)(430)(310); die oktaëdrischen Krystalle häufig polysynthetische Zwillinge nach (111), welche auch durcheinander gewachsen erscheinen, wobei die Zwillingsbildung auch nach mehreren Oktaëder-Flächen stattfindet; mit dem Habitus auch die Dichte etwas verschieden, an hexaëdrischen Krystallen 22·6472—22·6681, an oktaëdrischen 22·7700—22·7735; diese Bestimmungen an Krystallen von der Seife Ssúcho-Wissim bei Nischne-Tagilsk, an solchen von Newjansk 22·8053—22·8361.

b) **Birma.** Im Goldsande von **Ava**, und zwar besonders in den Bächen und Flüssen, welche von Westen her bei Kannee in den Kyendween-Fluss fallen, sowie in den von Norden her, in der Richtung von Banman, in den Irawadi gehenden; mit 60% Ir,[2] 20% Pt, Rest hauptsächlich Fe (PRINSEP, Asiat. Research. Calcutta 1833, **18**, 279; POGG. Ann. 1835, **34**, 380; N. Jahrb. 1836, 384; BURNEY, N. Jahrb. 1833, 198); von HEDDLE (Enc. Brit. 1883, **16**, 382) **Avait** genannt.

c) **Brasilien.** Mit Platin und Osmiridium kleine weisse runde Körner, Dichte 16·94 (?), II. Vergl. unter „Historisches".

d) **künstlich.** Vergl. S. 136 unter f). Von STAS dargestelltes Iridium zeigte nach PRINZ (Compt. rend. 1893, **116**, 390) unter dem Mikroskop reguläre Oktaëder,

[1] ROSE schreibt „mit vorherrschenden Oktaëderflächen"; BREITHAUPT machte auf den auch aus der Diction ersichtlichen Druckfehler aufmerksam; später corrigirt auch von G. ROSE (Reise 1842, **2**, 396).

[2] Die Bestimmung von Ir und Pt nur auf den Unterschied der Unlöslichkeit und Löslichkeit in Königswasser gegründet.

hexagonale Tafeln und drei-, auch sechsstrahlige Wachsthumsformen, wohl alle oktaëdrisch, auch Zwillinge nach (111).

Analysen. a) Newjansk. I. SVANBERG bei ROSE, POGG. Ann. 1835, **34**, 379.
b) Birma. Vergl. S. 138.
c) Brasilien. II. SVANBERG, BERZEL. Jahresber. 1834, **15**, 205.

	Ir	Pt	Pd	Rh	Fe	Cu	Os	Summe
I.	76·85	19·64	0·89	—	—	1·78	—	99·16
II.	27·79	55·44	0·49	6·86	4·14	3·30	Spur	98·02

7. Platin. Pt.

8. Eisenplatin. (Pt, Fe).

Regulär.

Beobachtete Formen: $h(100)\infty O\infty$. $d(110)\infty O$. $o(111)O$.
$g(320)\infty O\frac{3}{2}$. $l(530)\infty O\frac{5}{3}$. $e(210)\infty O2$. $f(310)\infty O3$.

Habitus der Krystalle meist würfelförmig. Zwillingsbildung nach $o(111)$. Gewöhnlich nur Schuppen und Körner, zuweilen auch Klumpen von beträchtlichem Gewicht.

Metallglänzend. Undurchsichtig (unter gewöhnlichen Verhältnissen). Farbe und Strich hell stahlgrau ins Silberweisse.

Spaltbarkeit nicht wahrnehmbar. Bruch hakig. Hämmerbar und dehnbar. Härte reichlich 4. Dichte 14—19; des reinen geschmolzenen Platins 21·48—21·50 bei 17·6° C. nach DEVILLE und DEBRAY (Compt. rend. 1875, **81**, 839).

An Prismen, erhalten durch Zerstäuben eines glühenden Platindrahtes, bestimmte KUNDT (Sitzb. Ak. Berlin 1888, 255) den Brechungsquotienten für Roth 1·76, Weiss 1·64, Blau 1·44. DRUDE (WIEDEM. Ann. 1890, **39**, 537) fand durch Beobachtung im reflectirten Licht für Na 2·06, für Roth (von $\lambda = 630 \cdot 10^{-6}$) 2·16.

Manche Körner (auch Klumpen, besonders von Nischne-Tagilsk) zeigen starken polaren Magnetismus (KOKSCHAROW, Bull. Ac. Sc. Pétersb. 1866, **7**, 177; Mat. Min. Russl. **5**, 180. 371; **7**, 143); nach DAUBRÉE (Compt. rend. **80**, 1. März 1875) hängt diese Eigenschaft vom Eisen-Gehalt ab und zwar in bestimmtem, jedenfalls nicht zu hohem Procentsatz.[1]

Specifische Wärme bei $t^0 = 0 \cdot 0317 + 0 \cdot 000012\,t$ nach VIOLLE (Compt. rend. 1877, **85**, 543); nach DULONG u. PETIT 0·0314, REGNAULT 0·03243.

[1] Legirungen mit 99%, 75% oder 50% Fe waren zwar stark magnetisch, aber nicht polar; wohl aber solche mit 21·6% oder 16·87% Fe. Andererseits erwies sich natürliches Platin mit nur wenig Eisen nicht als polarmagnetisch. Auch G. ROSE (Reise 1842, **2**, 389) hatte darauf hingewiesen, dass die magnetischen Körner (von Nischne-Tagilsk) nicht so viel mehr Eisen enthielten, als die nichtmagnetischen, als dass dadurch der Magnetismus der ersten erklärt werden könnte; ROSE dachte auch an das Iridium als Ursache des Magnetismus.

Vor dem Löthrohr für gewöhnlich unschmelzbar, nur in sehr dünnen Drähten schon in der Stichflamme des Löthrohrs schmelzbar; sonst aber nur mit Knallgas- oder Sauerstoff-Leuchtgas-Gebläse. Schmelzpunkt nach Deville u. Debray etwa bei 2000° C., nach Violle (Compt. rend. 1879, **89**, 702) schon bei 1775° C.; jedenfalls nächst Palladium am Leichtesten schmelzbar unter den Platinmetallen. Beim Erkalten die Erscheinung des Spratzens zeigend. — Weder durch Borax noch Phosphorsalz angreifbar, höchstens im Zustande feinster Vertheilung. Von Sauerstoff auch in der Glühhitze nicht angegriffen, ebenso wenig von reiner Salzsäure, Salpetersäure oder Schwefelsäure, auch nicht in der Wärme; dagegen von Königswasser leicht zu Platinchlorid gelöst. Doch wird das Platin auch gegen Königswasser widerstandsfähiger durch die Beimischung von Iridium oder auch Rhodium.[1] Chlor, Brom und Jod greifen das Platin an; Chlor und Brom auf nassem, wie auf trockenem Wege.[2] Ein Gemisch von Brom oder Bromwasserstoffsäure und Salpetersäure wirkt so energisch wie Königswasser. Schwefel, Phosphor und Arsen verbinden sich bei höherer Temperatur direct mit Platin. Leicht schmelzbare Metalle wie Zink und Blei, auch Kalium und Natrium, legiren sich mit Platin zu relativ leicht schmelzbaren Legirungen. Auch schmelzende Alkalihydroxyde und Barythydrat, sowie Alkalinitrate greifen das Platin unter Oxydation desselben an.

Historisches. Das Metall wurde zuerst durch den spanischen Reisenden Ulloa (Relac. Hist. Viage Amer. Merid., Madrid 1748; Voyage hist. de l'Am. 1752, **2**, 371) im Jahre 1735 nach Europa gebracht, und zwar das Vorkommen aus den Goldwäschen des Rio Pinto in Chocó. In Jamaica erhielt C. Wood Metall von Carthagena[3] (de las Indias) in Bolivar. Dieses wurde von Watson (Phil. Trans. 1750, 584) zuerst als neues metallisches Element beschrieben. Der Name Platina war schon vorher[4] für das Metall in Südamerika gebräuchlich gewesen, von plata Silber, als Diminutivum, wegen des (früher) geringeren Werthes, oder wie Uricoechoca (Am. Journ. Sc. 1855, **19**, 366) meint, nur mit Rücksicht auf die silberweisse Farbe. Eine ausführlichere Untersuchung des neuen Metalls gab der Director der Münze zu Stockholm, Scheffer (Ak. Handl. Stockh. 1752, 269). Erst später wurden die im natürlichen Platin vor-

[1] Andererseits wird es mit sehr viel Silber legirt in Salpetersäure löslich. Ebenso ist das durch Zink aus Lösungen fein vertheilt niedergeschlagene Platin in Salpetersäure löslich (Winkler, Zeitschr. anal. Chem. **13**, 369; van Riemsdyk, Ber. d. chem. Ges. Berl. **16**, 387).

[2] Die Einwirkung von trockenem Chlor oder Brom ist nach C. Langer und V. Meyer (Pyrochem. Unters., Braunschw. 1885, 44. 57) sehr verschieden mit der Temperatur, anfänglich zunehmend, von 300° C. bis zur Gelbgluth auf Null sinkend, von 1300° C. wieder steigend, höchst energisch bei 1600°—1700° C.

[3] Wohl auch aus Chocó oder Barbacoas stammend, da bei Carthagena nach Humboldt (Pogg. Ann. 1827, **10**, 490) kein Platin vorkommt.

[4] Schweigger (Journ. pr. Chem. **34**, 385) suchte zu beweisen, dass sogar schon den Alten das Platin bekannt gewesen sei.

kommenden anderen Metalle entdeckt, das Palladium und Rhodium (vergl. S. 132), sowie das Iridium und Osmium (vergl. S. 134) und endlich das Ruthenium[1] 1845 von CLAUS (Am. Chem. Pharm. **56**, 257; **59**, 234). Die ersten genaueren Analysen des natürlichen Platins von BERZELIUS 1828. HAUSMANN (Min. 1813, **1**, 97) unterschied beim Platin das „gediegen Platin"[2] (aus Brasilien, nur mit etwas Gold) von dem **Polyxen,**[3] benannt von *πολύς* viel und *ξένος* Gast, wegen der vielen noch beherbergten Elemente (besonders auch Eisen); BREITHAUPT (Char. Min.-Syst. 1832, 256) nannte das magnetische Platin direct **Siderisches** (*σιδήρος* Eisen) oder **Eisen-Platin.**[4]

Erste krystallographische Bestimmung wohl von HAÜY (Min. 1822, **3**, 226), als wahrscheinlich regulär.[5] Mit Sicherheit bestimmte BREITHAUPT (POGG. Ann. 1826, **8**, 501) an russischem Platin Krystalle[6] als Hexaëder, und zwar sowohl am „eigenthümlichen", als dem „magnetischen" Platin (Eisenplatin). MOHS (Anfangsgr. Min. 1832, 527) nennt das Platin dann direct „hexaëdrisches".

Vorkommen. a) **Colombia.** In **Cauca** in den Provinzen **Chocó** und **Barbacoas** in Diluvial-Ablagerungen mit Körnern von Gold, Zirkon, Magnetit u. a. In den Goldwäschen des Rio Pinto bei Popoyan erstes bekanntes Vorkommen, vergl. S. 140; nach DOMEYKO (Min. 1879, 442) in Chocó in den Departamentos Novita und Citara; A. v. HUMBOLDT (POGG. Ann. 1827, **10**, 490) gab als besonders ergiebig den Landstrich an, der die Quellen des Rio Atrato von denen des Rio San Juan trennt. In **Antioquía** bei Santa-Rosa-de-Osos, nordöstlich von Medellin, auf den einen zersetzten Syenit durchstreichenden Gängen von Brauneisenerz mit Quarz und gelbem Thon eingesprengt mit pulverigem Golde runde Körner nach BOUSSINGAULT (Ann. chim. phys. 1826, **32**, 209; 1840, **74**, 213; Compt. rend. 1856, **42**, 917; POGG. Ann. 1826, **7**, 522; Zeitschr. Min. 1828, 564).

Brasilien. In **Minas Geraes** im Goldsande von Cornego das Lagens mit Gold, Palladium und Diamanten, am Rio Abaété nur mit Diamanten (A. v. HUMBOLDT, POGG. Ann. 1826, **7**, 519); auch in Matto Grosso mit Diamanten (LEONHARD, top. Min. 1843, 419; DOMEYKO, Min. 1879, 442).

Franz.-Guiana. Von Aïcoupai am Approuague silberweisse Plättchen, Dichte 13·65, mit Pt 42·0, Au 18·2, Ag 18·4, Cu 20·6, Summe 99·2; doch lösten sich Cu und Ag leicht in Salpetersäure unter Hinterlassung schwammiger Goldmasse mit Körnchen von Platin (DAMOUR, Compt. rend. 1861, **52**, 688).

---

[1] Schon OSANN (POGG. Ann. **14**, 329; **64**, 197) glaubte 1828 im sibirischen Platin neue, Pleuranium, Polinium und Ruthenium genannte Metalle entdeckt zu haben. CLAUS erklärte jenes Ruthenium aber nur für ein Gemenge von SiO_2, TiO_2 und ZrO_2, und verwerthete deshalb den Namen Ruthenium von Neuem.

[2] „Ohne Wirkung auf den Magnet".

[3] „Auf den Magnet wirkend".

[4] SVANBERG (BERZEL. Jahresber. 1843, **23**, 273) glaubte sogar Verbindungen in bestimmten Proportionen annehmen zu dürfen.

[5] „M. VAUQUELIN est parvenu à obtenir de petits cristaux de platine, dont la forme m'a paru être celle du cube." Die Krystalle stammten jedenfalls aus Südamerika, da HAÜY nur von dort Platin kannte.

[6] „Meines Wissens noch nie beobachtet"; vergl. Anm. 5.

b) **Antillen.** Auf **St. Domingo** im Sande des Flusses Jaky am Fusse des Gebirges Sibao abgeplattete ziemlich grosse Körner, gefunden von DUBIZY (bei PERCY, Inst. 12. Febr. 1810; GUYTON DE MORVEAU, Ann. chim. mars 1810; GILB. Ann. 1810, **36**, 301).

Honduras. In Choloteca und Gracias (DANA, Min. 1892, 26).

c) **Mexico.** Nach A. DEL CASTILLO (bei BURKART, N. Jahrb. 1874, 594) in der Nähe des Bergstädtchens Xacala, nördlich von Zimapan und San Jose del Oro, m Staat Hidalgo. LANDERO (Min. 1888, 404) erwähnt das Vorkommen nicht.

Californien. Aus californischem Goldsande (ohne Fundortsangabe) wohl zuerst von PATTERSON (Zeitschr. d. geol. Ges. 1850, **2**, 61) erwähnt. Im Goldsande des American River mit Iridosmium nach GENTH (S. 135). BLAKE (LIEB. Jahresber. 1854, 806) fand im Waschgold von Point Oxford (Capo Blanco) 10—30% Platin-Schüppchen. In den Sanden der Cherokee-Goldwäschen in Butte Co. (B. SILLIMAN, Am. Journ. Sc. 1873, **6**, 132). Nach DANA (Min. 1892, 26) auch in der Klamath Region.

Oregon. Am Rogue River (CHANDLER, POGG. Ann. 1862, **117**, 190).

N. Carolina. In den Goldwäschen in Rutherford (SHEPARD, Am. Journ. Sc. 1847, **4**, 280) und Burke Co.; auch am Brown Mountain in Burke, nordwestlich von Morganton, sowie angeblich auch bei Burnsville in Yancey Co.; doch vermochte HIDDEN (bei GENTH, Min. N. C. 1891, 14) an keiner der genannten Localitäten Platin zu finden; auch VENABLE (Journ. MITCHELL Sc. Soc. 1892, **8**, part 2; GROTH's Zeitschr. **23**, 504) zweifelt an den Vorkommen.

Pennsylvanien. Angeblich Spuren in einer Ausscheidung von Titaneisen im Glimmerschiefer von Lancaster Co. (KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1852, 93).

New York. Ein $2\frac{1}{4}:3:4$ cm grosser, 104·4 g schwerer Klumpen, offenbar aus Sandschichten stammend, bei Plattsburgh gefunden, aus 54% Chromit und 46% Platin (XV.) bestehend, Dichte des Ganzen 10·446, des Platins 17·35 (COLLIER, Am. Journ. Sc. 1881, **21**, 123).

Canada.[1] In den Goldwäschen der Rivière du Loup und Rivière des Plantes in Beauce Co. in der Provinz Quebec mit Iridosmium von HUNT (Rep. Geol. Can. 1851, 120; Ann. mines 1853, **3**, 683) beobachtet. Im North-West Territory in den Sanden des North Saskatchewan River bei Edmonton im District Alberta winzige Körnchen, theilweise magnetisch (G. CHR. HOFFMANN, Ann. Rep. Geol. Surv. Can. 1892, **5**, R 65). In **British Columbia** an verschiedenen Punkten zusammen mit Gold nach DAWSON (Ann. Rep. Geol. Can. 1887, **3**, R), besonders in beträchtlicher Menge in der Region des Upper Similkameen und Tulameen[2] River in kleinen Schüppchen; gröbere Körner und kugelige Klümpchen nur am Granite Creek,[3] Cedar und Slate Creek, die alle in den Tulameen auf der Südseite münden; feine Schüppchen mit Gold ferner am Tranquille River, Kamloops Lake; an einer Stelle 10 Meilen unterhalb Lillooet am Fraser River, sowie beinahe in allen bisher in Arbeit genommenen Nebenflüssen des Yukon River (G. CHR. HOFFMANN, Min. Can. 1890, 95). Ein schwarzer Sand vom Rock Creek, einem Nebenfluss des Kettle River, enthielt nach JOHNSTON (bei G. CHR. HOFFMANN, Ann. Rep. Geol. Surv. Can. 1892, **6**, R 9) 44·7% Pt, 1·8% Au, 47·4% Magnetit und 6·1% Sand.

---

[1] Das in Nickelerzen von Sudbury in Ontario von CLARKE und CATLETT (Am. Journ. Sc. 1889, **37**, 372) gefundene Platin rührt von Sperrylith her.

[2] Hier auch grössere Klumpen (DONALD, Eng. & Min. Journ. May 19th 1892).

[3] Analyse XVI. eines Stückes der Dichte 16·656; Trennung in einen nichtmagnetischen (Dichte 17·017, XVII.) und einen magnetischen (Dichte 16·095, XVIII.) Antheil.

d) **Europa.** In **Spanien** nach MAESTRE (bei ORIO, Min. 1882, 360) im westlichen Theil von Asturiás mit Pyrit in einem Glimmerschiefer. Unentschieden ist, ob das von VAUQUELIN (Ann. chim. 1806, 317; GILB. Ann. 1807, **25**, 206) im Fahlerz von Guadalcanal gefundene Platin gediegen ist (wie VAUQUELIN anzunehmen geneigt war) oder zur Erzmischung gehört.

Frankreich. GUEYMARD (POGG. Ann. 1850, **79**, 480; Compt. rend. **29**, 780. 814) fand Platin in geringer Menge in den Alpen an vier Punkten, zu Chapeau im Vallée du Drac, zu St. Aray im Dép. Isère[1] (in Bournoniten, Dolomiten und zersetzten Kalksteinen), an der Montagne des Rousses im Oisans und am rechten Ufer des Bens in Savoyen; später (Ann. mines 1852, **1**, 345; LIEB. Jahresber. 1854, 807) häufig Spuren in vielen in den Alpen vorkommenden Mineralien, im Dép. Isère (Compt. rend. 1854, **38**, 941) in allen Schichten vom oberen Lias ab bis zum alpinen Diluvium, auch in den Kupfererz- und Eisenspath-Gängen, wie in den Bleiglanz-Lagern. Nach BERTHIER und BECQUEREL (bei VILLAIN, National 26. Mars 1834; Inst. No. 46, 102; POGG. Ann. 1834, **31**, 590; N. Jahrb. 1834, 417) enthält das Brauneisenerz von Alloné, Epénéde, Plauveille und Melle, Dép. Charente und Deux-Sèvres, Platin in geringer Quantität, zweifelhaft der Bleiglanz von Melle; D'ARGY (Acad. Paris 4. Nov. 1833; POGG. Ann. 1834, **31**, 16) hatte in Bleiglanz aus zwei westlichen Departements auf 100 Pfund 57·9 g Platin angegeben und VILLAIN (l'Inst. No. 26 u. 27) diese Entdeckung für sich reclamirt, unter Bezeichnung der Gruben von Confolens und Alloue im Dép. Charente als der Platin führenden.

Im Goldsande des **Rheines** fand DÖBEREINER (BRANDES, Arch. Pharm. **25**. 57; HAUSMANN, Min. 1847, 22) Platin in geringer Menge.

Harz. Ueber Platin im Allopalladium von Tilkerode vergl. S. 133.

Siebenbürgen. Im Goldsande von **Oláhpian** äusserst selten, neben ebenfalls seltenen Körnern von Blei und Kupfer und den häufigeren von Granat und Ilmenit; von MOLNÁR (HAIDINGER, Ber. Freunde Naturw. 1848, **3**, 412) entdeckt, bestritten von PATERA u. KOPETZKY (ebenda 439), aufrecht erhalten von MOLNÁR (ebenda 475), bezweifelt von P. PARTSCH (Sitzb. Ak. Wien 1848, **1**, 127), erwiesen von ZERRENNER (Ak. Wien 1853, **11**, 462), allerdings nur durch drei Körnchen in 15000 Centnern Goldsand. Auch KOCH (bei v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1893, 187) fand 1878 ein weisses als Platin angesprochenes Metallkorn. Unsicher, in welcher Form das in den Golderzen von Boicza nachgewiesene Platin vorhanden ist (Oest. Zeitschr. Berg- u. Hüttenw. 1891, 32).

Irland. In **Wicklow** in einigen Flüssen mit Gold, Holzzinn und Spinell kleine Körnchen und Schüppchen (MALLET, Phil. Mag. 1850, **37**, 393).

GREG u. LETTSOM (Min. Brit. 1858, 245) berichten, dass nach CAMPBELL WHITE auch einige Körnchen am Fort Regent auf Jersey gefunden wurden, sowie angeblich auf einer Farm bei der Mündung des Flusses Urr im Kirchspiel Buittle in Kirkcudbrightshire.

Finnisch-Lappland. Im Sande beim **Ivalojoki** (Ivalo-Fluss) neben Gold (NORDENSKIÖLD, POGG. Ann. 1870, **140**, 336; WIIK, Min.-Saml. 1887, 9).

e) **Ural.** Verbreitet in den Seifengebirgen; nach G. ROSE[2] (Reise 1842, **2**, 389) sowohl in den nördlichsten Gegenden, wie bei Bogoslowsk und Kuschwinsk, als auch im mittleren Ural, wie besonders bei Newjansk und Werch-Issetsk, sowie im südlichen bei Kyschtimsk und Miask; andererseits nicht nur auf der Ostseite des Gebirges, wo alle bisher genannten Orte liegen, sondern auch auf der Westseite, wie bei **Nischne-Tagilsk**, Bissersk und Bilimbajewsk; meist nur in

---

[1] Vorkommen auch im Moniteur industriel vom 14. Sept. 1848 gemeldet (KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1844—49, 222).

[2] Auch LEPLAY (Compt. rend. 1844, **19**, 853) beschrieb kurz das Vorkommen.

geringer Menge und mit dem Golde zusammen, in grösserer Menge nur bei Nischne-Tagilsk und meist ohne Gold, demnächst zu Rose's Zeiten am Reichlichsten in den Goldseifen bei Kuschwinsk. Bei Nischne-Tagilsk erwähnt G. Rose (Reise 1837, 1, 327) 6 Seifen: Suchowissimskoi[1] (Ssúcho-Wissim), Rublowskoi, Martianowskoi I, Suchoi, Pupkowoi, Martianowskoi II. In neuerer Zeit wurde Platin noch gefunden: im Norden zwischen dem 60°—65° n. Br. (Fedorow, Tscherm. Mitth. N.F. **14**, 85) und im Bergwerks-District von Nikolaje-Pawdinsk im Gouv. Perm im Osten des Uralgebirges (Stahl, Chem.-Ztg. 1897, **21**, 394). Für die Praxis allein lohnend scheinen nach dem Bericht des russischen Finanz-Ministeriums (Dingler's polyt. Journ. 1897, **303**, 240; N. Jahrb. 1897, **2**, 7) gegenwärtig die Lagerstätten im südlichen Ural zu sein; die Ausbeute betrug 4413 kg im Jahre 1895. Zur Prägung von Münzen wurde das Platin nur 1826—1844 benutzt. — Unter einer grösseren Menge Platin aus verschiedenen Sanden fand Jereméjew (Russ. min. Ges. 1879, **14**, 155) ziemlich reichlich Krystalle, meist hexaëdrisch, sehr selten oktaëdrisch, von Ssúcho-Wissim bei N.-Tagilsk auch reine Dodekaëder, sowie (110)(111) mit Streifung nach den Combinationskanten; die zu Krystallen (100) hinzutretenden Flächen von (320), (530), (210), (310) meist unvollzählig, doch ohne pentagonale Symmetrie; nur einflächig ein Triakisoktaëder; Zwillinge nach (111), sowie Parallel- und unregelmässige Verwachsungen; Farbe hell stahlgrau bis silberweiss (Dichte 16·772—17·583) oder bis ganz dunkelgrau (Dichte 14·220—14·315).

Im nördlichsten Ural zwischen 60½°—65° n. Br. ist das Platin dem Golde[2] meist nur in geringer Quantität beigemengt, nur stellenweise reichlicher oder gar überwiegend, besonders im oberen Laufe des Flusses Loswa und speciell in der Gegend im Unterlaufe seines Nebenflusses Uschma mit den Flussthälern von Long-Sos und Tosemja; das Hauptgestein dieser Gegend bilden „krystallinisch-körnige und dabei geschichtete“ „Syenitgneisse“ (Fedorow, Tscherm. Mitth. N. F. **14**, 89).

Eine ältere angebliche Beobachtung von Engelhardt (Lagerstätte des Goldes und Platins im Ural, S. 30; Pogg. Ann. 1830, **20**, 532), dass im Dioritporphyr von Laja, halbwegs zwischen Kuschwinsk und Nischne-Tagilsk, Platin eingesprengt vorkäme, ist sehr zweifelhaft (G. Rose, Reise 1837, **1**, 339; 1842, **2**, 390). Auf den Seifen von Nischne-Tagilsk findet sich das Platin nach G. Rose (Pogg. Ann. 1834, **31**, 673; Reise **1**, 325—334; **2**, 389) fast nur in Serpentin-Geröllen, häufig mit Chromit verwachsen, gelegentlich auch in Serpentin eingewachsen; auch Cotta u. Breithaupt (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1860, **19**, 495) beobachteten Platin (mit deutlichen hexaëdrischen Flächen) und Chromit in gelbem Serpentin; Alexejew (Russ. min. Ges. 24. Oct. 1867; Kokscharow, Mat. Min. Russl. **5**, 372) beschrieb einen kleinen Glimmer-Krystall mit eingewachsenen Platin-Körnern. Daubrée (Compt. rend. 1875, **80**, 707; N. Jahrb. 1875, 540) erhielt, ausser Breccien und Conglomeraten mit dolomitischem Caement und mit Chromit und Platin neben den Gesteins-Fragmenten, auch mehr oder weniger in Serpentin umgewandelte Stücke von Olivinfels mit Diallag und deutlich erkennbarem Platin. Inostranzeff (Soc. Nat. St.-Pétersb., Sect. Geol. Min. 1892, **22**, 17; **23**, 1; Groth's Zeitschr. **24**, 514; **25**, 575) besuchte als erster Forscher die von Bergarbeitern entdeckte primäre Lagerstätte im Solowiew-Gebirge, 2½ km von den Aurora'schen Wäschen (Martial'sches System, Bezirk der N.-Tagil'schen Bergwerke), fand das Platin auf die Peridotite (Dunite) beschränkt und beobachtete darin kleine unregelmässige Körner ohne Krystallform. Muschketow (Russ. min. Ges.

---

[1] Entdeckt am 28. August 1825 (Rose). Zuerst in Russland wurde das Platin 1822 in den Seifenwerken Werch-Issetsk, Newjansk und in der Umgegend der Hütte Bilimbajewsk entdeckt, 1824 in der Umgegend von Kuschwinsk im Revier Goroblagodatsk (Kokscharow, Mat. Min. Russl. **5**, 190).

[2] Das Gold stammt aus „Diabasgestein“.

1892, **29**, 229; GROTH's Zeitschr. **24**, 505) untersuchte Stufen von dieser primären Lagerstätte, und zwar Chromeisenstein mit anhaftendem Talk, Serpentin und deutlich unterscheidbaren Platin-Körnern, sowie zersetzten Serpentin mit Chromit und ein feinkörniges dunkelgrünes Olivingestein, aus Olivin- und Serpentin-Körnern zusammengesetzt. Die ersten Krystalle von N.-Tagilsk beobachtete BREITHAUPT, vergl. S. 141; über Krystalle von Ssúcho-Wissim vergl. S. 144. Auch grössere Klumpen[1] wurden besonders bei N.-Tagilsk gefunden: nach KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. **5**, 189), A. v. HUMBOLDT (POGG. Ann. 1827, **10**, 488) und G. ROSE (ebenda 1834, **31**, 675) am 1. Juni 1827 ein Klumpen von 10 russ. Pfund 54 Zolotnick, 1831 von 20 Pfund, 1832 zwei von 19 und 13 Pfund, 1843 gar von 23 Pfund 48 Zolotnick; HAIDINGER (Ak. Wien 1860, **35**, 345) beschrieb eine Stufe von 11¼ Pfund. Ueber polaren Magnetismus vergl. S. 139, auch dort Anm. 1.

Auch im Kreise Bissersk fanden sich bis zu 2 kg schwere Stücke (LÖSCH, Russ. min. Ges. 1890, **27**, 398). Am meisten kommt hier das Platin am Is und besonders an seinen Nebenflüssen vor; zuweilen verwachsen mit Chromit; die Seifen sind durch Verwitterung von Peridotiten gebildet (KARPINSKY, Fundorte nützl. Foss. europ. Russl. u. Ural [russisch], Petersb. 1881, 20; KRASSNOPOLSKY, Bull. com. géol. Russe **2**, Sept. 1883); in der Seife an der Kamjonuschka ist die Platin führende Stelle grossentheils nur die äussere stark verwitterte Kruste des Peridotits.

Zum Material der Analysen: XXIII. grössere stark magnetische Körner ohne specielle Fundortsangabe, Dichte 14·92; XXIV. feinschuppig, nichtmagnetisch, Kuschwinsk im Revier Goroblagodatsk; ebendaher XXV. nichtmagnetische Körner, Dichte 17·726 und XXVI. magnetische, Dichte 14·25. Von Nischne-Tagilsk XXVIII—XLII: XXVIII. nichtmagnetische und XXIX. magnetische, beides sehr dunkelgraue Körner; XXX. pfefferkorngrosse dunkelaschgraue, beinahe schwarze Körner; XXXI—XXXIII. nichtmagnetische, ursprünglich schwarze Körner lassen sich nach Waschen[2] mit Säure trennen in silberweisse (XXXI. D. 17·22), graue (XXXII. D. 16·439) und schwarze (XXXIII. D. 14·143); magnetische graue (XXXIV. D. 14·823) und schwarze (XXXV. D. 13·351); auch durch das Waschen des anfänglich weissen Platins mit Säuren erhält man verschiedene Sorten: nichtmagnetische silberweisse (XXXVI. D. 17·21), graue (XXXVII. D. 16·54) und schwarze (XXXVIII. D. 13·52) Körner, sowie magnetische graue (XXXIX. D. 14·63) und schwarze (XL. D. 13·52); auf kleine Klumpen beziehen sich XLI. (42 g, Dichte 11·73, fast bleigrau, mit schwarzen Körnchen, die bei der Analyse möglichst beseitigt wurden) und XLII. (D. 16·72, auch grau, ohne schwarze Körner). In einem magnetischen Platin fand TERREIL (Compt. rend. 1876, **82**, 1116) neben 8·18% Fe 0·75% Ni.

f) **Birma.** Unsicher, wie weit das S. 138 erwähnte Material (birmanisch Sheenthan) hierher oder zum Platiniridium gehört.

Borneo. Mit Osmiridium, vergl. S. 136. Nach späterer Mittheilung von HORNER (Verh. Batav. Genotsch. **17**, 89; POGG. Ann. 1842, **55**, 526; N. Jahrb. 1843, 209) ruhen die Platin führenden Quarzgeröll-Lagen und der diese enthaltende rothe Thon unmittelbar auf Serpentin, aus dem wohl der rothe Thon entstanden ist, die Quarzgerölle aus den häufig den Serpentin durchsetzenden Quarz-Gängen. Nach BLEEKRODE (POGG. Ann. 1858, **103**, 656) bestanden 1847 in Plaghary[3] im Tanah-Laut (S. 20) 22 Goldwäschen, von denen drei auch Platin lieferten, daneben Topas, Hyacinth,

[1] Erwähnung auch im Journ. de St. Pétersb. 14/26. Sept. 1833 No. 110 (N. Jahrb. 1834, 591).

[2] Auf die Wiedergabe der Analysen des ungewaschenen Materials wurde hier und bei den folgenden Proben verzichtet.

[3] Nach KORTHALS (N. Jahrb. 1837, 569) kommt Platin mit Diamanten in den Gruben von Karingintan vor.

Rubin (?), Diamant, Quarz, Feldspath, das Platin in rundlichen Plättchen (XLIII.); ganz ähnlich von Goenoeng Lawak (XLIV.), mit einem durch den Magneten ausziehbaren Antheil (XLV.). Material von XLVI. von Java mitgebracht, aber „unzweifelhaft" von Borneo stammend.

g) **New South Wales.** Mit Gold und Osmiridium, vergl. S. 136. Zu Fifield in silurischen Schiefern eine 60—80 Fuss mächtige Lage von Gold und Platin führenden Geröllen (Frenzel, briefl. Mitth. 14. März 1897). Im Sande des Richmond-River-District neben Gold, Iridosmium und Zinnerz; auch enthalten die Erzgänge der Broken-Hill-Gruben fast immer Spuren von Platin (Mingaye, Groth's Zeitschr. **24**, 208).

New Zealand. Im Tayaka-Flusse, in der Gegend von Olivinfels (Dunit) mit Serpentin; mit Awaruit in der Drift des Georg River; auch mit Quarz-Geröllen auf den Thames-Goldfeldern (J. A. Pond bei Dana, Min. 1892, 27).

h) **künstlich.** Wenn man Platindrähte mehrere Tage hindurch einer dem Schmelzpunkt nahen Temperatur aussetzt, so nehmen sie eine krystallinische Structur an und lassen Würfel- und Oktaëder-Flächen erkennen (Sorèze, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1860, **19**, 27). Beim Schmelzen von Platin mit Salpeter-Krystallen setzen sich nach Köttig (Journ. pr. Chem. 1857, **71**, 190) an den Tiegelwänden mikroskopische Platin-Oktaëder ab. Beim Glühen eines Platindrahtes in Chlorgas bilden sich neben Platinchlorid auch Platin-Krystalle (Hodgkinson u. Lowndes, Chem. News 1888, **58**, 158. 223); auch Törnebohm (Geol. För. Förh. 1891, **13**, 81) erhielt durch starkes Erhitzen von Platinblech in mit Kohlenoxyd und Luft gemischtem Chlorgas kleine gut ausgebildete Krystalle, mannigfaltige Combinationen von (111)(100)(110) von verschiedenem Habitus, tafelig, stängelig etc.; auch Zwillinge nach (111). Die zur Erzeugung von Palladium-Krystallen (S. 133) dienende Methode lieferte Joly ganz ähnliche Platin-Krystalle. Ebelmen (Compt. rend. 1851, **32**, 712) erhielt bei den Versuchen, Silicate und Titan-Verbindungen darzustellen, zufällig als Nebenproduct ausgezeichnete Krystalle (111) und (111)(100). — Eine zwei Monate der Einwirkung von Salpetersäure und Salzsäure nur bei mässiger Wärme ausgesetzte Platin-Platte zeigte nach Phipson (Chem. News 1862, **5**, 144) eine krystallinische Oberfläche mit Schüppchen oktaëdrischer oder tetraëdrischer Form; Aehnliches beobachtete Nobel (ebenda S. 168) nach dem Kochen von Platin mit Salpetersäure und Salzsäure. — Die aus Schmelzfluss zu erhaltenden kugeligen Perlen sind zum Theil sehr flächenreiche Gebilde (Mallet, Am. Journ. Sc. 1855, **20**, 340; Journ. pr. Chem. 1856, **67**, 252); Miller (Proc. Cambr. Phil. Soc. **4**, Mai 1882) beobachtete[1] 147 Krystallfacetten, die wohl aber keinem einheitlichen Krystall angehörten, indem solche Kugeln wahrscheinlich unregelmässige Aggregate bilden (Groth, Groth's Zeitschr. **7**, 620); über analoge Gebilde beim Zink vergl. S. 133.

Durch einfaches Zusammenschmelzen von Platin und Eisen erhielt Daubrée (Géol. expérim. S. 124; Compt. rend. 1875, **80**, 526) polarmagnetische Massen, vergl. S. 139 Anm. 1. Henri Sainte-Claire Deville u. Debray (Compt. rend. 1862, **54**, 1139) stellten durch Schmelzen eine krystallisirte, nicht magnetische Platin-Eisen-Legirung dar, mit 11% Fe.

Analysen. a) Colombia. I. Claus, Platinmet. Dorpat. 1854, 60.
Choco. II. Svanberg, Institut **2**, 294.
III—V. Deville u. Debray, Ann. chim. phys. 1859, **56**, 449; Am. Journ. Sc. 1860, **29**, 379.

[1] Zur Messung dieses Gebildes wandte übrigens Miller schon die Methode eines Goniometers mit zwei Kreisen an, indem er ein kleines Wollaston'sches Instrument auf der Horizontalscheibe eines grösseren Babinet'schen befestigte, den Krystall im Durchschnittspunkte der Axen beider Instrumente.

a) Angeblich aus dem Pinto. VI. SVANBERG, a. a. O. (II.)
Barbacoas. VII. BERZELIUS, Ak. Handl. Stockh. 1828, 114.
c) Californien. VIII—X. DEVILLE u. DEBRAY, a. a. O. (III.)
XI. GENTH, Arch. Pharm. 1853, **75**, 310.
XII. WEIL, Polytechn. Centralbl. 1859, 1242; DINGLER's Polyt. Journ. **153**, 41. Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1860, **19**, 20.
XIII. KROMEYER, Arch. Pharm. **110**, 14; Jahresber. 1862, 707.
Oregon. XIV. DEVILLE u. DEBRAY, a. a. O. (III.)
N. York. XV. COLLIER, Am. Journ. Sc. 1881, **21**, 123.
Granite Creek, Can. XVI—XVIII. HOFFMANN, Trans. Roy. Soc. Can. 1887, **5**, 17.
d) Spanien. XIX. DEVILLE u. DEBRAY, a. a. O. (III.)
e) Ural (Münz-Platin). XX. OSANN, POGG. Ann. 1826, **8**, 510.
XXI—XXII. DEVILLE u. DEBRAY, a. a. O. (III.)
XXIII.[1] FRENZEL, N. Jahrb. 1874, 684.
Kuschwinsk, Blagodat. XXIV. BERZELIUS, Ak. Handl. Stockh. 1828, 113; POGG. Ann. 1828, **13**, 564.
XXV—XXVI. MUCHIN, KOKSCHAROW's Min. Russl. **5**, 183.
XXVII. CLAUS, a. a. O. (I.)
Nischne-Tagilsk. XXVIII—XXIX. BERZELIUS, a. a. O. (XXIV.)
XXX. OSANN, POGG. Ann. 1828, **13**, 286.
XXXI—XLII. MUCHIN, a. a. O. (XXV.)
f) Plaghary, Borneo. XLIII. BLEEKRODE, POGG. Ann. 1858, **103**, 656.
Goenoeng Lawak; do. XLIV—XLV. Derselbe, ebenda, 1859, **107**, 189.
Borneo. XLVI. BÖCKING, Inaug.-Diss. Göttg. 1855, 23; N. Jahrb. 1856, 444.
g) Australien. XLVII—XLVIII. DEVILLE u. DEBRAY, a. a. O. (III.)

		Pt	Fe	Pd	Rh	Ir	Cu	(Ir, Os)	Summe	incl.
a)	I.	84·80	8·28	1·00	2·07	1·02	0·64	—	98·82	1·01 Os
	II.	86·16	8·03	0·35	2·16	1·09	0·40	1·91	101·17	0·97 „ , 0·10 Mn
	III.	86·20	7·80	0·50	1·40	0·85	0·60	0·95	100·25	1·00 Au, 0·95 Sand
	IV.	80·00	7·20	1·00	2·50	1·55	0·65	1·40	100·15	1·50 „ , 4·35 „
	V.	76·82	7·43	1·14	1·22	1·18	0·88	7·98	100·18	1·22 „ , 2·41 „
	VI.	84·34	7·52	1·66	3·13	2·52	Spur	1·56	101·23	0·19 Os, 0·31 Mn
	VII.	84·30	5·31	1·06	3·46	1·46	0·74	—	98·08	1·03 „ , 0·72 SiO_2
c)	VIII.	85·50	6·75	0·60	1·00	1·05	1·40	1·10	101·15	0·80 Au, 2·95 Sand
	IX.	79·85	4·45	1·95	0·65	4·20	0·75	4·95	100·	0·55 „ , 2·60 „ [2]
	X.	76·50	6·10	1·30	1·95	0·85	1·25	7·55	100·	1·20 „ , 1·50 „ [3]
	XI.	90·24	6·66	Spur	2·42		—	0·68	100·	
	XII.[4]	79·82	9·38	0·34	3·39	4·29	0·28	—	98·63	1·13 Os
	XIII.	63·30	6·40	0·10	1·80	0·70	4·25	22·55	100·	0·30 Au, 0·60 Hg
	XIV.	51·45	4·30	0·15	0·65	0·40	2·15	37·30	100·25	0·85 „ , 3·00 Sand
	XV.	82·81	11·04	3·10	0·29	0·63	0·40	—	100·32	2·05 Ganggestein
	XVI.	72·07	8·59	0·19	2·57	1·14	3·39	10·51	100·15	1·69 „

[1] Bemerkungen zum Analysen-Material XXIII—XLII. vergl. S. 145.
[2] Dazu 0·05 Os und Verlust.
[3] Dazu 0·55 Pb, 1·25 Os und Verlust.
[4] Nach Abzug von 27·65 % beigemengtem Iridosmium.

	Pt	Fe	Pd	Rh	Ir	Cu	(Ir, Os)	Summe	incl.
c) XVII.	68·19	7·87	0·26	3·10	1·21	3·09	14·62	100·29	1·95 Ganggestein
XVIII.	78·43	9·78	0·09	1·70	1·04	3·89	3·77	99·97	1·27 „
d) XIX.	45·70	6·80	0·85	2·65	0·95	1·05	2·85	99·95	3·15 Au, 35·95 Sand
e) XX.	80·87	2·30	1·64	11·07	Spur	2·05	—	98·83	0·79 S, 0·11 Rückst.
XXI.	77·50	9·60	0·85	2·80	1·45	2·15	2·35	97·70	? Au, 1·00 Sand
XXII.	76·40	11·70	1·40	0·30	4·30	4·10	0·50	100·50	0·40 „ , 1·40 „
XXIII.	76·97	10·97	?	?	?	1·04	?	90·43	1·45 Unlösliches
XXIV.	86·50	8·32	1·10	1·15	—	0·45	1·40	98·92	
XXV.	83·49	8·98	1·94	3·17	Spur	—	0·93	98·51	
XXVI.	76·22	17·30	1·87	2·50	Spur	0·36	0·50	98·75	
XXVII.	85·97	6·54	0·75	0·96	0·98	0·86	2·10	98·70	0·54 Os
XXVIII.	78·94	11·04	0·28	0·86	4·97	0·70	1·96	98·75	
XXIX.	73·58	12·98	0·30	1·15	2·35	5·20	2·30	97·86	
XXX.	83·07	10·79	0·26	0·59	1·91	1·30	—	99·72	1·80 Unlösliches
XXXI.	81·34	11·48	0·30	2·14	2·42	1·13	0·57	99·38	
XXXII.	82·46	11·23	0·23	2·35	1·21	0·64	1·38	99·50	
XXXIII.	70·15	18·90	0·20	3·61	1·03	1·16	3·87	98·92	
XXXIV.	73·70	16·65	0·23	3·12	1·15	1·47	2·56	98·88	
XXXV.	68·95	18·93	0·21	3·30	1·34	1·59	3·75	98·07	
XXXVI.	78·38	11·72	0·17	2·79	5·32	0·28	0·32	98·98	
XXXVII.	82·16	11·50	0·25	2·19	1·00	0·21	1·89	99·20	
XXXVIII.	71·20	17·73	0·18	3·46	1·15	0·50	3·85	98·07	
XXXIX.	74·67	15·54	0·18	2·26	0·83	1·98	2·30	97·76	
XL.	71·94	15·79	0·14	2·76	1·18	3·72	2·87	98·40	
XLI.	68·72	15·58	0·20	2·48	4·73	0·30	[1]	98·37	6·36 Unlösliches
XLII.	77·14	12·13	0·22	2·74	5·10	0·34	[1]	98·65	0·98 „
f) XLIII.	70·21	6·93[3]	1·44	0·50	6·13	0·84	8·83[2]	100·	3·97 Au, 1·15 Os
XLIV.	71·87	5·87	1·28 (Pd + Rh)		7·92	0·43	11·07[4]	100·[5]	0·48 Os
XLV.	75·71	12·88	11·05 (Pd + Rh + Ir)			0·36	—	100·	
XLVI.	82·60	10·67	—	—	0·66	0·13	3·80	98·36	0·30 Os, 0·20 Au
g) XLVII.	59·80	4·30	1·50	1·50	2·20	1·10	25·00	99·00	2·40 Au, 1·20 Sand
XLVIII.	61·40	4·55	1·80	1·85	1·10	1·10	26·00	100·20	1·20 „ , 1·20 „

[1] Beim ungelösten Rest.
[2] Dabei das andere Unlösliche.
[3] Davon 1·13 % Fe_2O_3.
[4] 8·43 „Osmium etc.“, 2·24 „Mineralien“, 0·40 Verlust.
[5] Incl. 0·66 Hg, 0·42 „Eisenoxydule u. Oxyde“.

Gruppe des Eisens.

1. Eisen Fe
2. Nickeleisen[1] (Fe, Ni)

} Regulär.

Beobachtete Formen: *h*(100)∞*O*∞. *o*(111)*O*. (110)∞*O*.

Die Form der (künstlichen) Krystalle meist das Oktaëder, nur selten der Würfel. Scharfe Kryställchen (100)(111)(110), auch mit einem nicht bestimmten Tetrakishexaëder wurden im Meteorstein von Ochansk (30. Aug. 1887) durch Siemaschko (Tscherm. Mitth. N. F. **11**, 89) beobachtet; vorher hatte nur Partsch „unvollkommene Hexaëder" im Stein von Barbotan (24. Juli 1790) erwähnt. — Zwillingsbildung nach (111); bei Lamellen Verwachsung auch nach (211)[2]. Gewöhnlich, sowohl das terrestrische wie das meteorische Eisen, in derben Massen, die theilweise sich aus einem und mehreren Individuen bestehend erweisen; manche mit schaligem Bau.

Metallglänzend. Unter gewöhnlichen Verhältnissen undurchsichtig. Stahlgrau bis eisenschwarz; helle Nuancen bei Nickeleisen (besonders an Ni-reicheren Legirungen). Nach dem Durchgang durch ganz dünne Eisenschichten ist weisses Licht braun (Kobalt grau, Nickel grau mit einem Stich ins Blaue) nach Kundt (Wied. Ann. 1884, **23**, 228).

Spaltbar vollkommen nach dem Würfel. Lamellarstructur nach Oktaëder und Dodekaëder. Nach Huntington (Am. Journ. Sc. 1886, **32**, 284) existirt bei den Meteoreisen Spaltbarkeit nicht nur nach dem Würfel, sondern auch nach Oktaëder und Dodekaëder. Gleitflächen[3]-Charakter wohl nach (211). Bruch hakig. Hämmerbar; geschmeidig; doch nach dem Erhitzen über den Schweisspunkt spröde. Härte zwischen 4 und 5. Dichte 7·3—7·8; für reines Eisen 7·8439.

Brechungsquotienten nach Kundt (Sitzb. Ak. Wiss. Berl. 1888, 255) an Prismen, erhalten nach der S. 121 erwähnten Methode,

für Roth 1·81, Weiss 1·73, Blau 1·52.

---

[1] Ueber Eisennickel vergl. bei den Vorkommen unter Italien.

[2] Nach Sadebeck (Pogg. Ann. 1875, **156**, 554) nach (221) oder genauer (20.20.9), an künstlich dargestelltem Eisen. Linck (Groth's Zeitschr. **20**, 214) zeigte ebenfalls an künstlichem Eisen, dass die betreffenden Lamellen-Flächen nicht Spaltungsflächen des in Zwillingsstellung befindlichen Würfels sind, wie Sadebeck angenommen hatte, sondern Absonderungsflächen nach (211), und dass nach sämmtlichen 12 Flächen-Paaren von (211) Zwillingslamellen eingelagert sind, für die als Zwillingsebene (nicht Verwachsungsebene) ja theoretisch auch die Oktaëderfläche annehmbar ist.

[3] Schon Sadebeck (vergl. Anm. 2) sah die betreffenden Zwillingslamellen „durch das Zerreissen des Eisens hervorgerufen" an, „als eine Folge der Gleitbarkeit".

Drude (Wiedem. Ann. Phys. 1890, **39**, 537) fand für Na-Licht 2·36, für dasselbe den Absorptionsindex 1·36.

Durchsichtige Schichten von Eisen (wie auch von Kobalt oder Nickel) drehen im magnetischen Felde die Polarisationsebene von durchgehendem Lichte sehr stark; und zwar ist die Drehung (beim Eisen) für die mittleren Strahlen des Spectrums über 30 000 Mal grösser als bei Glas von gleicher Dicke; die Drehung erfolgt (bei Eisen, Kobalt und Nickel) im Sinne des magnetisirenden Stromes, bei einem Einfallswinkel zwischen 0°—80°, wenn die Polarisationsebene des auffallenden Strahles senkrecht zur Einfallsebene;[1] bei einer Dicke der Eisenschicht[2] von 0·000055 mm um 1° 48′ für mittlere Strahlen, für rothes Licht erheblich mehr als für blaues; auch die bei senkrechter Reflexion bewirkte Drehung ist für rothes Licht stärker,[3] aber dem magnetisirenden Strom entgegengesetzt (Kundt, Wiedem. Ann. 1884, **23**, 228). Andererseits ist beim Eisen die Drehung der Polarisationsebene nicht (wie bei diamagnetischen Körpern) proportional der magnetisirenden Kraft, sondern erreicht mit Anwachsen dieser einen Grenzwerth; die Maximaldrehung ist annähernd proportional der Dicke der Eisenschicht, für 0·01 mm etwas mehr als π. Auch die Drehung des an der Eisenschicht reflectirten Lichtes erreicht bei der gleichen Stärke des magnetischen Feldes ihr Maximum (Kundt, Wiedem. Ann. 1886, **27**, 191).

Magnetisch; doch verschwindet beim reinen[4] Eisen der Magnetismus bei der Entfernung vom Magneten; es besitzt keine Coërcitivkraft. Manche Meteoreisen polarmagnetisch.

Specifische Wärme bei 0° C. 0·111641, bei 50° C. 0·112359, bei 100° C. 0·113795 (Byström, Landolt's phys.-chem. Tab. 1883, 177).

Der lineare Ausdehnungscoëfficient zwischen 13° und 100° C. nach Kopp (Lieb. Ann. Chem. 1852, **81**, 1) 0·00001233, nach Dulong u. Petit 0·00001469 zwischen 0° und 300° C. Am Meteoreisen von La Caille in Frankreich fand Fizeau (Annuaire bur. des longit. Paris 1888; Liebisch, phys. Kryst. 1891, 92) für 40° C. $0{\cdot}0_4 1095$, $\Delta\alpha/\Delta\Theta = 0{\cdot}0_7 175$. Zunehmen des Volumens beim Erstarren aus der Schmelze, wie Versuche von Jahr (bei O. Lang, N. Jahrb. 1876, 527) bestätigten.

Vor dem Löthrohr unschmelzbar.[5] Bei Rothgluth weich werdend; bei Weissgluth zusammenschweissbar, zerbröckelt aber bei einer über

[1] Ist das Licht in der Einfallsebene polarisirt, so ist der Drehungssinn dem des magnetisirenden Stromes entgegengesetzt. In beiden Fällen wechselt der Drehungssinn bei einem Einfallswinkel über 80°; bei 45° erreicht die Drehung ein Maximum.

[2] Drehungsvermögen des Kobalts fast ebenso gross, das des Nickels nicht ganz die Hälfte.

[3] Und für Nickel nur halb so gross als für Eisen und Kobalt.

[4] Die Gegenwart von Kohlenstoff befähigt das Eisen, den Magnetismus dauernd zu bewahren. Auch Wasserstoff verleiht ihm Coërcitivkraft. Ebenso können Eisenlegirungen dauernd magnetisirt werden.

[5] Der „Taenit" aus Meteoreisen vor dem Löthrohr ziemlich leicht an den Kanten schmelzbar, sich dabei dunkel färbend (Cohen, Meteoritenk. 1894, 104).



den Schweisspunkt hinausgehenden Hitze unter dem Hammer. Schmelzpunkt nicht genau bestimmt; nach POUILLET (Compt. rend. 1836, **2**) bei 1550° C., nach DANIELL (Phil. Trans. 1830) bei 1587° C., nach CARNELLEY (Ber. chem. Ges. Berl. 1879, 441) bei 1804° C., nach PICTET (Compt. rend. 1879, **88**) bei 1600 C. Bei hoher Weissgluth an der Luft unter Funkensprühen verbrennend. Flüchtig,[1] wenn plötzlich sehr hohen Wärmegraden ausgesetzt, oder beim Durchleiten eines starken elektrischen Stromes im Vacuum. — Bei gewöhnlicher Temperatur durch trockenen Sauerstoff nicht angegriffen, dagegen in feuchter Luft oxydirt; die anfangs langsame Einwirkung wird energischer, weil das entstandene Eisenoxyd mit dem Eisen ein galvanisches Element darstellt. Aetzende und kohlensaure Alkalien verhindern schon in sehr verdünnter Lösung das Rosten, ebenso die Berührung mit Zink, weil gegen dieses das Eisen elektronegativ ist. Beim Glühen an der Luft sich mit schwarzer Schicht von Oxyduloxyd („Hammerschlag") bedeckend. Nicht direct verbindet sich der Stickstoff mit dem Eisen; wohl aber die Halogene, auch Phosphor und Arsen greifen es an. In hoher Temperatur vereinigt sich das Eisen mit Kohlenstoff,[2] Bor und Silicium. Mit den meisten Metallen bildet das Eisen Legirungen. — Verdünnte Salzsäure oder Schwefelsäure lösen das Eisen unter Entwickelung von Wasserstoff auf. Concentrirte Schwefelsäure bleibt in der Kälte wirkungslos, bildet aber in der Wärme schwefelsaures Eisenoxyd unter Entwickelung von schwefeliger Säure. Verdünnte Salpetersäure löst bei gewöhnlicher Temperatur das Eisen zu salpetersaurem Eisenoxydul, wobei ein Theil der Säure reducirt wird,[3] bei höherer Temperatur zu salpetersaurem Eisenoxyd unter Entweichen von Stickoxydgas. Von Nickeleisen werden die an Nickel ärmeren Legirungen durch Säuren stärker angegriffen, als die an Nickel reicheren. Durch concentrirte Salpetersäure wird das Eisen nicht angegriffen; doch löst sich das damit behandelte Eisen nicht mehr in verdünnter Salpetersäure auf; auch fällt es nicht mehr aus einer Kupfersalz-Lösung metallisches Kupfer aus; es ist „passives Eisen" geworden. Nach WÖHLER (POGG. Ann. 1852, **85**, 448) befindet sich das meiste Meteoreisen[4] in diesem „passiven" Zustande, indem es in einer Lösung von neutralem Kupfersulfat unverkupfert und blank bleibt; berührt man es aber unter der Lösung mit gewöhnlichem Eisen, so beginnt sogleich auch auf dem Meteoreisen die Reduction des Kupfers, ebenso durch Zusatz eines Tropfens

---

[1] Nach FLEITMANN (Central-Ztg. Opt. u. Mechan. 1892, **13**, 270) sogar schon bei mässiger Rothgluth flüchtig, Nickel aber nicht.

[2] Die Eisen-Kohlenstoff-Verbindungen bilden das im Grossen dargestellte Eisen. Roheisen enthält am meisten Kohlenstoff, weniger der Stahl (0·8—1·8 % Kohlenstoff, grösstentheils mit dem Eisen chemisch verbunden), noch weniger das Schmiedeeisen (0·2—0·6 % C). Mit dem Kohlenstoff nimmt die Schmelzbarkeit des Eisens zu.

[3] So dass sich noch salpetersaures Ammoniak bildet.

[4] Ein Verzeichnis, ergänzt durch spätere Untersuchungen, bei COHEN (Meteoritenk. 1894, 67).

Säure zur Lösung. Nach Abfeilen des reducirten Kupfers ist die neue Eisenfläche aber wieder „passiv“, wie überhaupt bei keinem „passiven“ Meteoreisen durch Abfeilen eine „active“ oder reducirende Oberfläche hervorgebracht werden konnte. Im Allemeinen wird beim Eisen der „passive“ Zustand aufgehoben durch starkes Reiben, oder durch Ausglühen in reducirenden Gasen, oder durch Berührung mit „activem“ Eisen oder Zink. MEUNIER (Ann. chim. phys. 1869, **17**, 21) hob den Unterschied zwischen „passivem“ künstlichem und meteorischem Eisen hervor; bei letzterem ist die „Passivität“ eine Eigenschaft der ganzen Masse, während künstliches Eisen sich nur oberflächlich passiv machen lasse. Uebrigens sind auch die Nickel-reichen terrestrischen Eisen „passiv“; Awaruit zersetzt selbst saure Lösungen von Kupfervitriol nicht.

Historisches. Die Verwendung des Eisens[1] geht bis in die sogen. prähistorische Zeit zurück. Es ist sehr wohl möglich, dass zuerst das Material von Meteoreisen verwerthet wurde. Jedenfalls war Meteoreisen wohl schon im classischen Alterthum bekannt (PLINIUS, hist. nat. **2**, 56; **34**, 14). Aeltere Nachrichten von Meteoriten-Fällen gingen aber im Mittelalter verloren, resp. sie geriethen in Vergessenheit und wurden besonders im vorigen Jahrhundert derart bezweifelt, dass sogar auch der Fall des Eisens von Hraschina bei Agram in Croatien vom 26. Mai 1751 trotz der eidlichen Bestätigung[2] von Augenzeugen keineswegs zur Anerkennung[3] gelangte. WALLERIUS (Syst. min. 1778, **2**, 233) hebt noch hervor, dass lange gestritten worden sei und noch gestritten werde, ob natürliches metallisches Eisen vorkomme; er selbst zweifelt nicht daran, und erwähnt solches vom Senegal und kleine Körner von Eibenstock in Sachsen und aus Steiermark. Als die 1749 von einem Kosaken auf einem Bergrücken in der Nähe des Jenissei (vergl. **2**, 12) entdeckte Eisenmasse durch PALLAS 1775 nach St. Petersburg kam, machte CHLADNI[3] 1794 dafür den meteorischen Ursprung wahrscheinlich (vergl. unten Anm. [4]). Nachdem CHLADNI's Ansicht, besonders durch beobachtete Metoriten-Fälle, zur allgemeinen Annahme gelangt war,[5] machte sich eine Reaction

[1] Iron, jern (schwedisch), fer, ferro, hierro (spanisch).

[2] Die KLAPROTH (Beiträge 1807, **4**, 99) bekannt war. HAIDINGER (Sitzb. Ak. Wien 1859, **35**) publicirte die betreffende Urkunde.

[3] Ueber den Ursprung der von PALLAS gefundenen etc. Eisenmassen, Riga 1794.

[4] ESTNER (Min. 1804, **3**, 5) sagt nur: „in der Hrazhiner Pfarrey in der Agramer Gespannschaft wurde gediegenes Eisen auf einem Acker gefunden“. EMMERLING (Min. 1796, **2**, 274) erwähnt das Agramer Eisen überhaupt nicht, sondern nennt als „Geburtsort“ von „Gediegen Eisen“ nur Chursachsen (Kamsdorf), Sibirien (für das PALLAS-Eisen) und Südamerika („Olumba“) als sicher. Jedenfalls meint EMMERLING, dass am Vorkommen des gediegen Eisen „in der Natur nicht länger zu zweifeln“ sei; übrigens sei das PALLAS-Eisen „höchst wahrscheinlich“ „weder durch Kunst, noch durch unterirdisches Feuer entstanden, sondern vielmehr“ „von der Natur auf dem nassen Wege erzeugt worden“.

[5] Keineswegs rasch. So spricht HAÜY (Min. 1801, **4**, 4) noch von der „masse de fer prétendu natif, trouvée par le célèbre PALLAS“, welcher gegenüber „d'autres

in dem Sinne geltend, dass ältere und neu auftauchende Nachrichten von terrestrischen Vorkommen gediegenen Eisens mehr oder weniger bezweifelt, oder wenn irgend möglich auch für solche Vorkommen ein meteorischer Ursprung als wahrscheinlich hingestellt wurde, wie wir bei BREITHAUPT[1] (HOFFMANN, Min. 1816, **3**b, 188), K. C. v. LEONHARD (Oryktogn. 1821, 321), MOHS (Grundr. Min. 1824, **2**, 519; MOHS-HAIDINGER, Min. 1825, **2**, 413; MOHS-ZIPPE, Anfangsgr. Min. 1839, **2**, 495), DUFRÉNOY (Min. 1845, **2**, 437) u. A. sehen; während Manche (wie DANA, Min. 1850, 423; 1855, 18; 1868; 16) sich sehr reservirt zur Sache äussern, nehmen Andere, wie HAÜY (Min. 1822, **3**, 532), NAUMANN (Min. 1828, 547; 1868, 489), GLOCKER (Min. 1831, 493; 1839, 341), HAUSMANN (Min. 1847, 39), MILLER (PHILLIPS' Min. 1852, 130) die Existenz eines terrestrischen[2] neben dem meteorischen[3] Eisen an. Nachdem die terrestrische Natur des Grönländer Eisens von Ovifak als wohl zweifellos erkannt war, gelangten nicht nur die älteren Nachrichten über irdische Eisen-Funde wieder zur allgemeinen Anerkennung, sondern es wurde andererseits auch wieder die ausserirdische Herkunft mancher bis dahin als unbezweifelte Meteoriten geltenden Eisen in Zweifel gezogen; einen Nickel-Gehalt besitzen auch manche zweifellos terrestrischen Vorkommen.

Der Nickel-Gehalt des Eisens der **Meteoriten**[4] wurde 1802 von HOWARD (Phil. Trans. **1**, 168) bei den Analysen[5] gefunden, die zu dem Nachweis unternommen wurden, dass jene keine normalen Bestandtheile der Erdrinde sind. KLAPROTH (Beiträge 1807, **4**, 98; 1810, **5**, 245; 1815, **6**, 290) bestätigte in verschiedenen Eisen und Steinen den Nickel-Gehalt, und sprach direct aus (Beitr. **4**, 106), es werde „das Dasein oder die Abwesenheit eines Nickel-Gehalts als chemisches Kriterium dienen können, nach welchem sich jedes vorkommende natürliche Gediegen-Eisen be-

morceaux sembleroient mériter plus de confiance“, nämlich die oben erwähnten Eisen von Eibenstock und vom Senegal. Schliesslich meint HAÜY aber doch: „dans l'état actuel des choses, il est plus sage de se ranger parmi ceux qui doutent encore“, nämlich an der Existenz des natürlichen gediegen Eisens.

[1] Speciell von dem häufig genannten „gediegen Eisen“ von Kamsdorf in Thüringen sagt BREITHAUPT: „bewundern muss man, wie selbst geachtete Mineralogen sich“ damit „täuschen lassen konnten“. Im Gegensatz dazu meint HAUSMANN (Min. 1847, 39) mit KARSTEN (Eisenhüttenk. 1841, **2**, 14), dass „dieses Eisen ganz gewiss kein Product der Kunst“ ist, während es nach SEEBACH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1860, **12**, 206) doch ein solches ist.

[2] Oder tellurischen (von tellus Erde). Bedenklich **Tellur-Eisen** (LEONHARD, Oryktogn. 1821, 321).

[3] Oder siderischen (von sidus, sidera, Himmelskörper).

[4] Litteratur-Zusammenstellung bei COHEN (Meteoritenk. 1894, 34); früher besonders bei G. ROSE (Abh. Ak. Berl. 1863, 23).

[5] Zunächst des Eisens im Kügelchen-Chondrit von Benares in Bengalen (13. Dec. 1798), dann der Eisen von Otumpa in Tucuman (früher San Jago del Estero, jetzt Campo del Cielo genannt), Kranojarsk-Medwedewa (PALLAS-Eisen), aus Böhmen und vom Senegal. — Uebrigens hatte schon PROUST (Journ. Phys. an 7 [1799], **49**, 148) Nickel im Eisen von Otumpa nachgewiesen, doch ohne daraus weitere Schlüsse zu ziehen.

urtheilen lässt, ob es meteorischer Abkunft sei, oder ob es in Gebirgslagern unseres Erdplaneten erzeugt worden". Uebrigens zeigte STROMEYER (GILB. Ann. 1816, **54**, 107), dass HOWARD's Nickel-Bestimmungen ebenso zu hoch, wie die KLAPROTH's zu niedrig ausgefallen waren. Die Anwesenheit von Kobalt hatte auch schon KLAPROTH (Beitr. 1810, **5**, 256) bei der Analyse des Kügelchen-Chondrits von Aichstädt (Wittmess bei Eichstädt in Bayern, 19. Februar 1785) vermuthet; sicher nachgewiesen wurde Kobalt im Cap-Eisen (gef. 1793) durch STROMEYER (Göttg. Gel. Anz. 1816, 2041; GILB. Ann. 1817, **56**, 191). Das von LAUGIER 1808 in Meteorsteinen aufgefundene Kupfer wurde von STROMEYER (Göttg. Gel. Anz. 1833, 369) auch im Eisen nachgewiesen. L. SMITH (Am. Journ. Sc. 1870, **49**, 331) bestätigte die Verbreitung von Kobalt und Kupfer. Das von LAUGIER (Inst. 10 mars 1806; Ann. Mus. d'Hist. Nat. 1806, **7**, 392; GILB. Ann. **24**, 377) auch zuerst[1] in Meteorsteinen gefundene Chrom wurde von Demselben (Ann. chim. phys. 1817, **4**, 363; GILB. Ann. 1818, **58**, 182) auch im PALLAS-Eisen nachgewiesen, und sogar als der am meisten charakteristische Bestandtheil der Meteoriten erklärt. KLAPROTH (Abh. Ak. Berl. 1803, 31) fand Mangan im howarditischen Chondrit von Siena in Toscana (16. Juni 1794), HOLGER (BAUMGARTNER u. ETTINGH., Zeitschr. Phys. 1828, **5**, 6) im „verwunschenen Burggrafen" von Elbogen in Böhmen; später wurde es mehrfach aus Meteoreisen angegeben. Die Bestimmung von Zinn im Eukrit von Stannern in Mähren (22. Mai 1808) durch HOLGER (BAUMG. u. ETT., Zeitschr. Phys. N. R. 1833, **2**, 293) wurde von BERZELIUS (POGG. Ann. 1834, **33**, 142. 146[2]) angefochten; BERZELIUS fand (POGG. Ann. **33**, 130; **27**, 128) Zinn im PALLAS-Eisen und „Burggrafen", und weiter noch Phosphor (PALLAS, Burggraf und Bohumilitz), Magnesium (PALLAS, Burggraf), Silicium (Bohumilitz) und Kohle (PALLAS, Bohumilitz). Den Phosphor-Gehalt führte BERZELIUS auf Phosphornickeleisen[3] zurück; wegen der schweren Löslichkeit in Säuren[4] von SHEPARD (Am. Journ. 1846, **2**, 380) **Dyslytit** genannt von *δύςλυτος* schwer zu lösen), von HAIDINGER (Ber. Mitth. Freund. Naturw. 1847, **3**, 69; Oesterr. Blätter Litt. u. Kunst 1847, No. 175, 694; N. Jahrb. 1848, 698) **Schreibersit** bei Gelegenheit der von PATERA ausgeführten Analyse des Eisens von Magura-Arva, zu Ehren von SCHREIBERS,[5] dem früheren Director des Wiener Hof-Mineralienkabinets. Der Bestätigung bedarf

---

[1] Uebrigens vielleicht schon früher (vor 1804) von LOWITZ Chrom in Meteorsteinen gefunden (COHEN, Meteoritenk. 1894; 39 Anm. 3).

[2] Für irrthümlich erklärte BERZELIUS auch HOLGER's (BAUMG. u. ETT., Zeitschr. Phys. 1831, **9**, 326; N. R. 1833, **2**, 35) Angabe von Beryllium im Eisen von Bohumilitz.

[3] BERZELIUS und Spätere sahen darin die Ursache der WIDMANSTÄTTEN'schen Figuren.

[4] Das Phosphornickeleisen bleibt beim Auflösen des Meteoreisens in verdünnter Salzsäure als mattes schwarzes Pulver oder auch in licht metallglänzenden Blättchen zurück.

[5] Schreibersit hatte schon SHEPARD (Am. Journ. Sc. 1846, **2**, 383) ein Mineral genannt, das er für eine Verbindung von Schwefel und Chrom hielt.

wohl das von SILLIMAN und HUNT (Am. Journ. Sc. 1846, **2**, 374) für die Eisen von Cambria in New York und Cross Timbers in Texas angegebene Arsen[1] und Antimon. FORCHHAMMER (POGG. Ann. 1854, **93**, 155) unterschied an Kohlenstoff reichere[2] und ärmere Meteoreisen, Meteor-Gusseisen und Meteor-Schmiedeeisen.

Nachdem zwar schon Graf BOURNON (Phil. Trans. 1802, **1**, 180. 203) gleichzeitig mit HOWARD's Analysen (vergl. S. 153) eine mineralogische Beschreibung des meteorischen Nickeleisens gegeben hatte, wurden daran eigenthümliche Structur-Verhältnisse erst durch die Beobachtungen des Directors der Kaiserlichen Porzellanfabrik in Wien, ALOIS J. F. X. VON WIDMANSTETTER oder BECKH-WIDMANSTETTER, genannt VON WIDMANSTÄTTEN,[3] entdeckt. Als dieser 1808 auf Veranlassung von SCHREIBERS das Verhalten einer polirten Platte von Hraschina bei Agram (26. Mai 1751) bei starkem Erhitzen prüfen wollte, entstanden in zierlichen Zeichnungen angeordnete Partien mit verschiedenen Anlauffarben, ebenso dasselbe Figurensystem bei oberflächlicher Oxydation durch Behandlung mit Salpetersäure. Diese Figuren[4] wurden bald allgemein als **Widmanstätten**'sche bezeichnet. WIDMANSTÄTTEN selbst hat nichts über seine Beobachtungen[5] veröffentlicht. Von den dann folgenden Untersuchungen[6] sei hier nur erwähnt, dass 1820 MOSER (bei SCHREIBERS, vgl. unten Anm. 4) durch vorsichtige Behandlung eines Stückes vom Elbogen-Eisen mit Salpetersäure die Richtigkeit von J. NEUMANN's Vermuthung (bei SCHWEIGGER, unten Anm. 5) erwies, dass die Figuren durch ungleichmässige Vertheilung von Nickel verursacht werden, indem die beim Aetzen stehenbleibenden „Einfassungsleisten" sich durch hohen Gehalt an Nickel auszeichneten. GLOCKER (POGG. Ann. 1848, **73**, 332) hob mit Bestimmtheit hervor, dass die WIDMANSTÄTTEN'schen Figuren nicht durch eine oktaëdrische Spaltbarkeit, sondern durch eine Aggregation von Oktaëdern bedingt, und scharf zwischen hexaëdrischer Spaltbarkeit und oktaëdrischer Structur zu unterscheiden sei. PARTSCH u. HAIDINGER (Oesterr. Bl. Lit. Kunst. 18. Oct. 1847; Ber. Mitth. Freund. Naturw. 1848, **3**, 302. 378) hatten am Eisen von Braunau (14. Juli 1847) dieselbe hexaëdrische Spaltbarkeit wie am künstlichen Eisen constatirt, derart, dass der ganze Meteorit sich als ein Krystall-Individuum erwies; die feinen, beim Aetzen entstehen-

[1] Auch DUFLOS u. FISCHER (POGG. Ann. 1847, **72**, 480) führten Arsen unter den Bestandtheilen des Eisens von Braunau in Böhmen (14. Juli 1847) an.

[2] Die reicheren mit bis zu 3·11 % C dürften, wie COHEN (Meteoritenk. 1894, 40) hervorhebt, terrestrischen Ursprungs sein.

[3] Diese Schreibweise bei C. v. WURZBACH (Biograph. Lex. Wien 1887, **55**, 258).

[4] Von WIDMANSTÄTTEN auch an anderen Eisen (Mexico, Elbogen, Lenarto) beobachtet und von geätzten Platten direct durch Druck vervielfältigt (SCHREIBERS, Beitr. zur Gesch. u. Kenntn. meteorischer Stein- u. Metallmassen, Wien 1820, 1. 70).

[5] Erwähnt von SCHWEIGGER (Journ. Chem. Phys. 1813, **7**, 172). Angaben über das Bekanntwerden von BREITHAUPT (SCHWEIGG. Journ. 1828, **52**, 172).

[6] Eingehender Bericht bei COHEN (Meteoritenk. 1894, 41 ff.).

den Linien wurden zunächst für WIDMANSTÄTTEN'sche Figuren gehalten. J. NEUMANN (HAIDINGER, Ber. Mitth. Fr. Nat. 1848, **4**, 86; Naturw. Abhandl. 1850, **3**, 45) beobachtete am Braunauer Eisen ausser der Spaltbarkeit nach dem Würfel noch weitere Theilungsrichtungen, von ihm als solche nach dem Triakisoktaëder (221) bestimmt; auch erkannte NEUMANN, dass die feinen Aetzlinien die gleiche Lage haben und durch dünne, in Zwillingsstellung eingeschaltete Blättchen erklärt werden könnten, die von Säuren leichter angegriffen werden, als das Hauptindividuum. Die dann als NEUMANN'sche Linien oder Figuren bezeichneten Aetzlinien[1] wurden weiter besonders von G. ROSE (Abh. Ak. Berl. 1863, 45), TSCHERMAK (Sitzb. Ak. Wien 1874, **70**, 454), SADEBECK (POGG. Ann. 1875, **156**, 554) und LINCK (GROTH's Zeitschr. **20**, 209) untersucht, vergl. S. 149 Anm. 2; die Linien verlaufen auf einer Würfelfläche erstens parallel den Diagonalen des Quadrats und zweitens parallel den Linien, die von den Quadrat-Ecken nach den Halbirungspunkten der gegenüberliegenden Seiten gehen, also auf jeder Würfelfläche parallel sechs verschiedenen Schnitt-Richtungen, entsprechend zwölf Schnittlinien, hervorgebracht durch die Krystall-Skelette von vier Neben-Würfeln, die zum Haupt-Individuum in Zwillings-Stellung nach (111) sich befinden, wie durchkreuzte Würfel beim Fluorit. Die schon von PARTSCH unterschiedenen drei Arten von Nickeleisen, welche die WIDMANSTÄTTEN'schen Figuren bedingen, wurden von C. v. REICHENBACH (POGG. Ann. 1861, **114**, 99. 250. 264. 477) als „Trias" zusammengefasst, mit den Special-Bezeichnungen **Balkeneisen** oder **Kamacit** (*κάμαξ* Stange, Latte), **Bandeisen** oder **Taenit** (*ταινία* = taenia, Band) und **Fülleisen** oder **Plessit** (*πλῆθος* Menge, Fülle). Das zuerst oxydirte Balkeneisen bildet auf der geätzten Fläche die unter einander parallelen Streifen, die sich unter Winkeln schneiden, welche von der Lage der Schnittfläche zum Oktaëder abhängig sind;[2] das an sich den grössten Raum einnehmende Balkeneisen[3] wird durch die Aetzung grau und glanzlos, und zeigt sich häufig wieder mit denselben Linien (den NEUMANN'schen) im Kleinen bedeckt, wie das Braunauer Eisen im Grossen; in vielen Fällen erscheint das Balkeneisen selbst wieder körnig, wie besonders im Eisen vom Ruffs Mountain in South Carolina. Von den Eisen, welche keine WIDMANSTÄTTEN'schen Figuren zeigen, bestehen einige ganz aus Balkeneisen, wie das von

[1] Die sich auch an künstlichem Eisen finden, wie zuerst PRESTEL (Sitzb. Ak. Wien **15**, 355) zeigte.

[2] Also unter 60° auf den Oktaëder-Flächen, 90° auf den Würfelflächen; auf den Dodekaëder-Flächen nach zwei 109° 28′ bildenden Richtungen und einer dritten, welche jenen Winkel halbirt. Auf einer einem Hexakisoktaëder oder gar einer, keiner krystallonomischen Ebene entsprechenden Fläche schneiden sich die Lamellen in vier Richtungen, die vier ungleiche Winkel mit einander bilden.

[3] Accessorische Bestandtheile (wie Sulfide, Silicate, Graphit und Phosphornickeleisen) werden in der Regel von Balkeneisen umgeben, von BREZINA als **Wickel-Kamacit** bezeichnet, der sich innig der Form der Fremdkörper anschmiegt.

Braunau. Das Bandeisen[1] fasst die Streifen des Balkeneisens ein und bedeckt sie in papierdünnen Blättern zu beiden Seiten; von der verdünnten Säure meist schwach röthlichgelb gefärbt, sonst wenig oder gar nicht angegriffen und deshalb auf der geätzten Fläche über dem Balkeneisen leistenartig hervorragend. Das Fülleisen oxydirt sich schwerer als das Balkeneisen, aber leichter als das Bandeisen, und füllt die drei- oder vierseitigen vom Balkeneisen eingeschlossenen Felder aus; bei der Aetzung wird es noch dunkler grau als das Balkeneisen; im Fülleisen liegen oft noch viele feine Bandeisen-Blättchen als „Kämme", resp. „Fülleisenkämme";[2] in manchen Eisen (wie Ruffs Mountain) fehlt das Fülleisen, andere (wie das Cap-Eisen und das von Rasgata bei Santa Fé de Bogota in Columbien) setzt es ganz zusammen. Ein vierter von Reichenbach unterschiedener Gemengtheil, **Glanzeisen** oder **Lamprit** (λαμπρός glänzend), von der verdünnten Säure gar nicht angegriffen und den vollen Glanz behaltend, zuweilen im Balkeneisen liegend, ausgezeichnet in den Eisen von Magura-Arva und Lenarto in Ungarn, ist kein Nickeleisen, sondern zum Theil Kohlenstoffeisen, zum Theil Schreibersit. Schon Partsch (Die Meteoriten etc. zu Wien 1843, 118) hatte am Eisen von Bohumilitz beobachtet, dass die Balken der oktaëdrischen Eisen gruppenweise einen nach verschiedenen Richtungen orientirten Schimmer zeigen. Haidinger (Sitzb. Ak. Wien 1855, **15**, 354) machte auf die Häufigkeit der Erscheinung aufmerksam, die er „Krystalldamast"[3] nannte, bei einigen Eisen „Zwillingsdamast". Eine Gesetzmässigkeit wurde auch von G. Rose (Abh. Ak. Berl. 1863, 53) vermuthet. Tschermak (Denkschr. Ak. Wien 1871, **31**, 187) erklärte den Schimmer durch würfelförmige Aetz-Grübchen; nach Linck (Ann. Naturhist. Hofmus. Wien 1893, **8**, 113) wird er zum Theil wenigstens, und zwar sowohl bei den hexaëdrischen Eisen als auch bei den Balken der oktaëdrischen, durch die leichtere Angreifbarkeit der Zwillingslamellen beim Aetzen bedingt, nach deren Auflösung die lebhaft schimmernden Verwachsungsflächen freigelegt werden; Linck ermittelte auch, dass der Krystallbau der oktaëdrischen Eisen auf einen polysynthetischen Zwillingsbau nach den vier Flächenpaaren des Oktaëders zurückzuführen ist, wobei die Oktaëder-Flächen gleichzeitig Zwillingsebenen und Verwachsungsflächen sind. Huntington (Am. Journ. Sc. 1886, **32**, 284) sieht die Widmanstätten'schen Figuren und Naumann'schen Linien als Schnitte

[1] Dünne silberweisse Blättchen aus dem Eisen von Cranbourne bei Melbourne hatte A. T. Abel (bei Zimmermann, N. Jahrb. 1861, 557) für ein neues Metall gehalten und **Meteorin** genannt. Obschon Flight (Phil. Trans. 1882, No. 171, 888) diese Blättchen als Taenit erkannte, schlug er dafür den neuen Namen **Edmondsonit** vor, zu Ehren des Directors von Queenswood College in Hampshire. Enthält nach Flight Fe 70·14, Ni 29·74, Summe 99·88.

[2] Für solche Kämme, speciell im Fülleisen von Trenton in Wisconsin, schlug L. Smith (Am. Journ. Sc. 1869, **47**, 271) die Bezeichnung „**Laphamite** markings" vor, nach Lapham, durch den er das Eisen erhalten hatte.

[3] Französisch als moiré métallique bezeichnet.

des Krystallwachsthums[1] nach Oktaëder, Dodekaëder und Würfel an; auch könne zwischen beiden eine Grenze nicht gezogen werden.

C. v. Reichenbach hatte auch schon versucht, den chemischen Unterschied der Componenten der Meteoreisen festzustellen, konnte aber keine genügende Trennung aller Gemengtheile bewerkstelligen, so dass nur das Bandeisen (von Cosby's Creek in Tennessee) für sich, und zwar auch noch in mangelhaft reinem Material analysirt wurde (vom Sohne R. v. Reichenbach). Später beschäftigte sich besonders Meunier (Compt. rend. 1868, 201. 229; Ann. chim. phys. 1869, **17**, 21. 60) mit der Zusammensetzung[2] der meteorischen Nickeleisen-Legirungen und stellte die Formeln $Fe_{14}Ni$ für Kamacit, Fe_6Ni Taenit und $Fe_{10}Ni$ Plessit auf, letztere mit grossem Vorbehalt, sowie $FeNi_2$ für eine als **Octibbehit** bezeichnete Legirung[3] aus dem Eisen von Octibbeha Co. in Mississippi. Cohen (u. Weinschenk, Ann. Naturhistor. Hofmus. 1891, **6**, 159) war mit Meunier der Meinung, dass dem Kamacit eine der Formel $Fe_{14}Ni$ entsprechende constante Zusammensetzung zukommt, gelangte aber im Hinblick auf neuere Analysen (der Eisen von Bolson de Mapimi, Lime Creek, Floyd Mountain und Hollands Store) zu der Ueberzeugung (Meteoritenk. 1894, 97), dass der Gehalt an Ni(+ Co) zwar 7 % wenig oder gar nicht übersteigt (in der Regel zwischen 6—7 % betragend), aber auch ausnahmsweise unter 6 % heruntergeht.[4] Für den Taenit fanden Weinschenk u. Cohen den Gehalt an Ni + Co innerhalb weiter Grenzen schwankend, aber stets erheblich höher als Reichenbach und Meunier. Doch kann man nach Cohen (Meteoritenk. 1894, 103[5]) zwei, freilich nicht scharf von einander getrennte Gruppen der Taenite unterscheiden, eine an Kohlenstoff arme und an Nickel reiche, zinnweiss und vollkommen biegsam, und eine an Kohlenstoff reiche und an Nickel ärmere, deren extreme Glieder eine mehr ins graue gehende Farbe und

[1] Die Umrisse der Widmanstätten'schen Figuren seien auf die Abstossung ungeeigneten Materials während des Krystallisationsprocesses zurückzuführen.

[2] Nach dem Erhitzen des möglichst zerkleinerten Meteoreisens auf einer Glasplatte wurden die Stückchen mit gleichen Anlauffarben ausgesucht und mit geschmolzenem Kalihydrat und rauchender Salpetersäure zur Entfernung von Troilit, Schreibersit, Graphit u. a. behandelt.

[3] Nach der Analyse von Taylor (Am. Journ. Sc. 1857, **24**, 293). — Später unterschied Meunier (Bull. Soc. d'Hist. Nat. Autun 1893) noch andere Legirungen unter den Namen **Braunin, Coahuilin, Tuczonin, Carltonin,** doch ohne genügende Charakterisirung. Auch der Name **Chamoisit** (Chamasit Dana, Min. 1892, 1110; 1868, 16) findet sich für eine Legirung (Cohen, Meteoritenk. 1894, 330).

[4] Im Meteoriten von Ilimaë in Atacama nimmt Tschermak (Denkschr. Ak. Wien 1871, **31**, 187) nickelfreies Eisen als Hauptbestandtheil des Kamacit an, sowie auch in Form kleiner (nach dem Aetzen vertieft erscheinender) Partikel im Taenit und Plessit.

[5] Cohen zieht auch die Möglichkeit in Betracht, dass der Taenit aus reinem Eisen und einer constanten Legirung besteht, falls er stets von complicirter Zusammensetzung ist, wie im Eisen von Ilimaë, vergl. Anm. 4.

geringere Biegsamkeit bis schwache Sprödigkeit zeigen. Meunier hatte zwar (vergl. S. 158) für den Plessit auch eine constante Legirung angenommen, aber doch schon einen Theil des Reichenbach'schen Fülleisens für ein Gemenge gehalten (Ann. chim. phys. 1869, **17**, 28); letzteres bestätigte Tschermak mikroskopisch (Denkschr. Ak. Wien 1871, **31**, 193) und Davidson (Am. Journ. Sc. 1891, **42**, 64) chemisch. So wies Davidson für das Eisen von Welland die Identität des Fülleisens theils mit dem Kamacit, theils mit dem Taenit desselben Meteoriten nach; Tschermak fand in Ilimaë (vergl. auch S. 158 Anm. 4) Felder, welche das Gesammtgefüge des Meteoreisens im Kleinen wiederholen, d. h. aus winzigen vollständigen Lamellen aufgebaut sind. In manchen Meteoreisen zeigt der Plessit ein feinflimmeriges Aussehen, das nach Brezina (Jahrb. geol. Reichsanst. 1885, **35**, 199) durch winzige Balken-Skelettchen bedingt wird; dieser Plessit vermittelt den Uebergang zu solchem mit deutlich erkennbaren Taenit-Blättchen. Die von Kamacit-ähnlichem Plessit erfüllten Felder zeigen feinkörnige bis dichte Structur. Cohen (Meteoritenk. 1894, 105) gesteht dem Plessit deshalb eine Selbständigkeit nicht zu, höchstens bezüglich der Art des Auftretens, indem derselbe entweder die Lücken zwischen den oktaëderischen Lamellen ausfüllt und dann rings von Taenit umsäumt ist, oder — wo die Lamellen sehr fein werden — die Hauptmasse des Meteoreisens bildet.[1]

Als Nickeleisen anomaler Zusammensetzung bezeichnet Cohen (Meteoritenk. 1894, 108) solche, die sich nicht auf die drei Arten des Kamacit, Taenit und Plessit zurück führen lassen. Die „Capeisengruppe" ist zu reich an Nickel für Kamacit und von etwa beigemengtem Taenit ist nichts wahrzunehmen, so dass bei der wenigstens scheinbar homogenen Beschaffenheit der ganzen, sehr feinkörnigen bis dichten Masse eine selbständige Nickel-Eisen-Legirung mit einem zwischen Kamacit und Taenit liegenden Gehalt an Ni + Co wohl anzunehmen ist. Vollständig isolirt steht unter den Meteoreisen bezüglich des über 60% betragenden Ni-Gehaltes das Eisen aus Octibbeha County in Mississippi, während es sich den terrestrischen Nickeleisen aus Neuseeland, Oregon, Canada und Piemont, sowie dem von Cohen ebenfalls als terrestrisch angesehenen Eisen von Santa Catarina in Brasilien anschliesst, so dass auch für Octibbeha der meteorische Ursprung nicht als unbedingt feststehend zu erachten ist. Uebrigens wird auch für das Nickeleisen in einigen Steinmeteoriten (unzweifelhaft ächten, d. h. vor Zeugen gefallenen) ein sehr hoher Nickel-Gehalt angegeben.[2] Andererseits ist man aber wohl noch mehr berechtigt, den meteorischen Ursprung einer Eisenmasse zu bezweifeln, wenn das Eisen sich als frei von Nickel erweist, da Nickelfreies Eisen aus Meteoriten noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen

[1] Also nicht mehr als „Fülleisen" erscheint, wie z. B. im Eisen von Butler in Missouri und in manchen Pallasiten.

[2] Zum Theil wohl nicht sicher wegen zu wenig Analysen-Material.

ist.[1] Ausnahmslos dürfte nach COHEN das Nickel von Kobalt und wohl ebenso von Kupfer begleitet sein.

Häufig ist auch gebundener Kohlenstoff vorhanden (COHEN, Meteoritenk. 1894, 54). Das in Meteoreisen etwa gefundene Ca, Mg, Al, K, Na entstammt wohl Silicat-Körnern, ebenso das Si;[2] Schwefel dürfte auf Schwefeleisen oder auf Daubréelith, Phosphor auf Phosphornickeleisen (vergl. S. 154), Chrom auf Daubréelith zurückzuführen sein, Chlor vielleicht auf Lawrencit (Näheres vergl. dort). Arsen und Antimon (vergl. S. 155) bedürfen der Bestätigung;[3] ebenso wenig vermochte COHEN[4] (Meteoritenk. 1894, 55) jemals Mangan und Zinn (vergl. S. 154) zu finden, obschon deren gelegentliches Auftreten anzunehmen ist mit Rücksicht auf die so häufigen Angaben darüber (Zusammenstellung bei COHEN, a. a. O.). Die meisten, wenn nicht alle Nickeleisen, scheinen Gase absorbirt zu enthalten, die beim Erhitzen im Vacuum in Form von Stickstoff, Wasserstoff, Kohlenoxydgas, Kohlensäure, sowie auch Sumpfgas[5] entweichen. Der erste Versuch einer Untersuchung von Meteoriten auf Gase wurde von BOUSSINGAULT (Ann. chim. phys. 1861, **63**, 336; Compt. rend. **53**, 77; POGG. Ann. **114**, 336) unternommen, indem im Lenarto-Eisen 0·0103 % N gefunden wurde; den sicheren Nachweis absorbirter Gase lieferte aber erst GRAHAM (Proc. Roy. Soc. Lond. 1866—67, **15**, 502; Compt. rend. 1867, **64**, 1067; POGG. Ann. **131**, 151) an demselben Eisen. Besonders eingehend beschäftigte sich WRIGHT (Am. Journ. Sc. 1875, **9**, 294. 459; **10**, 44; 1876, **11**, 253; **12**, 165; POGG. Ann. 1876, Erg.-Bd. **7**, 336) mit solchen Untersuchungen. Jedenfalls ist charakteristisch für die Eisenmeteoriten Wasserstoff und Kohlenoxyd.[6] In welcher Form dagegen die Gase in den Meteoriten vorhanden sind, lässt sich bisher aus den analytischen Resultaten nicht mit irgend welcher Sicherheit ersehen.

Vorkommen. Terrestrisch besonders in manchen Basalten;[7] doch gewöhnlich auch nur mikroskopisch fein vertheilt; massenhaft auf der

---

[1] Ein ganz sicherer Nachweis ist für Ilimaë (vergl. S. 158 Anm. 4) noch nicht erbracht. Dasselbe gilt von Tuczon, das nach MEUNIER (Compt. rend. 1873, **76**, 1281) aus Taenit und Nickel-freiem Eisen bestehen soll.

[2] Vergl. übrigens im Anhang unter Siliciumeisen.

[3] Ganz vereinzelt ist die Angabe von Zink (0·03 %) im Eisen von Glorieta Mt. in New Mexico (EAKINS, Proc. Color. Sc. Soc. 1885, **2**, 14; Am. Journ. Sc. 1886, **32**, 313).

[4] Auch SMITH (Am. Journ. Sc. 1870, **49**, 333) fand niemals Zinn.

[5] Nach FLIGHT (Phil. Trans. 1882, 893) in den Eisen von Rowton in Shropshire in England und Cranbourne bei Melbourne; verbreitet dagegen in Steinmeteoriten.

[6] Für die Steinmeteoriten Kohlensäure und Sumpfgas.

[7] Der in einem Porzellanmörser gepulverte Basalt schlägt aus einer Kupfervitriol-Lösung metallisches Kupfer nieder (ANDREWS, Chem. Gaz. 1852, 416; Brit. Assoc. **22**, 34; POGG. Ann. **88**, 321). A. v. LASAULX (Niederrh. Ges. Bonn 2. Dec. 1882) schlug zum Nachweis winziger Partikeln die KLEIN'sche Lösung (borowolframsaures Cadmium) vor, die durch Reduction der Wolframsäure bei Berührung mit metallischem Eisen sich tief violblau färbt.

grönländer Insel Disco. — In Meteoriten. In vielen von diesen, den **Sideriten** oder **Holosideriten** Daubrée's (Compt. rend. 1867, **65**, 6), als einziger wesentlicher Gemengtheil, in zusammenhängenden derben Massen ohne regelmässige äussere Begrenzung, als hexaëdrisches und oktaëdrisches (vergl. S. 155), sowie andererseits als dichtes Eisen; die Eisen, welche weder einen Aufbau aus oktaëdrischen Lamellen noch eingeschaltete Zwillings-Lamellen erkennen lassen, also weder Widmanstätten'sche Figuren noch Neumann'sche Aetzlinien liefern, werden nach Brezina's (Verh. Ges. Naturf. u. Aerzte, Nürnb. 1893, 167) Vorschlag als **Ataxite** bezeichnet. In anderen Meteoriten, den **Siderolithen**[1] (**Syssideriten** Daubrée's), in Form eines Netzwerkes, dessen Maschen hauptsächlich mit Silicaten ausgefüllt sind, in den Pallasiten (**2**, 13) mit Olivin, im Siderophyr (**2**, 996) mit Enstatit, mit beiden im Lodranit (**2**, 996), dazu auch Plagioklas in den Mesosideriten (**2**, 14. 995. 1445. 1547) und im Grahamit (**2**, 996); es erscheint auf Schnittflächen das Eisen entweder als eine zusammenhängende Grundmasse, oder bei etwa gleicher Menge mit den Silicaten in rundlichen Körnern oder auch in verästelten Partien, thatsächlich aber stets noch zusammenhängend. In den als **Chondrite**[2] (**2**, 14. 995) bezeichneten Steinmeteoriten findet sich das Eisen in isolirten Körnern oder verästelten Blättchen, auch in dünnen Häuten; sehr spärlich in anderen Steinmeteoriten ohne runde Chondren[3] (**Achondrite**). Daubrée bezeichnete die Eisen-führenden Steinmeteoriten als **Sporadosiderite**, und je nach dem Reichthum an metallischem Eisen als **Polysiderite**, **Oligosiderite** und **Kryptosiderite**, die Eisen-freien als **Asiderite**. Auch in Meteorstaub.[4]

A. Terrestrisch. a) **Sachsen.** In einer blasigen Varietät des Nephelinbasalts vom Ascherhübel bei **Spechtshausen** fand sich ein Wallnuss-grosses Stück eingeschlossen, von unregelmässig zackiger Form, äusserst geschmeidig, auf frischen Schnittflächen schön zinnweiss, von Magnetkies begleitet (Sauer u. Beck, Sect. Tharandt 1891, 81). — Fein vertheilt vielleicht auch im Nephelinbasalt des Bärensteins bei Annaberg, nach Pagels (Zirkel, Petrogr. 1894, **2**, 893) die Kupfer-Reaction (S. 160 Anm. 7) zeigend. Die Angaben in älterer Litteratur von einem Vorkommen bei Eibenstock beziehen sich auf den Meteoriten von Steinbach (Rittersgrün), von dem Marggraf (Lehmann, Einl. Bergwerkswiss. 1751, 59) ein Stück bei den Steinbacher Seifenwerken fand.

Thüringen. Bei **Mühlhausen** am Wege aus dem Johannisthal nach Pfaffenrode im Kohlenletten der Keuperformation fand J. G. Bornemann (Pogg. Ann. 1853,

[1] Brezina (bei Cohen, Meteoritenk. 1894, 2) unterscheidet noch Lithosiderite (Siderophyr und Pallasit) und Siderolithe (Mesosiderit und Grahamit).

[2] Von χόνδρος Korn, Kügelchen, resp. rundlichen Einschlüssen von G. Rose (Abh. Ak. Berl. 1863, 29) benannt. Die Chondren bestehen hauptsächlich aus excentrisch faserigen Enstatit-Kügelchen oder Olivin-Körnern; auch Eisen und andere Gemengtheile finden sich in der Kügelchen-Gestalt.

[3] Ueber Chladnit, Chassignit, Bustit, Amphoterit, Angrit, Eukrit, Shergottit, Howardit vergl. **2**, 14. 993. 994. 995. 1093. 1094. 1547.

[4] Doch ist die kosmische Natur solchen Staubes auch meist fraglich, wie v. Lasaulx (Groth's Zeitschr. **5**, 507) an sicilischem und grönländer Material zeigte.

88, 148) neben Pyrit-Knollen einen länglichen, mit einer schwarzen (wesentlich aus Eisenoxyduloxyd bestehenden) Kruste bedeckten Knollen von etwa 40 g, innen aus metallischem Eisen bestehend, ohne Spur von Nickel oder Kobalt; etwa eine Meile von dem Fundpunkt, und zwar in der Nähe des Kahlen Kopfes hatte schon vorher GRÄGER (bei BORNEMANN a. a. O. 151) unter Eisenoxydknollen einen mit einem Eisenkern von Haselnussgrösse gefunden. — Das angebliche Vorkommen auf der Grube Eiserner Johannes bei Gross-Kamsdorf repräsentirt wohl zweifellos nur Kunstproducte; vergl. S. 153 Anm. 1; eingehende Behandlung und Litteratur-Uebersicht bei K. v. SEEBACH (Zeitschr. d. geol. Ges. 1860, **12**, 189); ebenso ist das in

Nassau bei Hachenburg in der Kyrburger Grube nach CRAMER (N. Schr. Ges. naturf. Freunde Berl. **2**, 294) gefundene Eisen ein Kunstproduct (KARSTEN, Eisenhüttenk. 1841, **2**, 13).

Bayern. Unbestätigt blieb die Mittheilung von LETTSOM (Phil. Mag. 1852, **4**, 335), dass sich in Limonit von Passau kleine Partien von Eisen finden.

b) **Böhmen.** Beim Bau des Eisenbahn-Tunnels zu **Chotzen** bei Pardubitz wurden 1844 mitten in nierenförmigen braunen kalkigen Mergelknollen, die in einer Schicht festen Plänerkalkes eingeschlossen waren, etliche Eisen-Stückchen (das grösste 8½ Loth) gefunden, ohne krystallinische Structur, mit dünner Ocker-Rinde umgeben, zusammen mit theils frischem, theils in Brauneisenerz umgewandeltem Markasit. Von K. A. NEUMANN (Jahrb. geol. Reichsanst. 1857, **8**, 351) beschrieben und seinem Sohne J. G. NEUMANN (ebenda 354) untersucht: Fe 98·33, Kohleneisen 0·74, As 0·32, Ni 0·61, Summe 100, und für meteorisch gehalten. KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1856—57, 157) erklärte das Eisen als durch Reduction aus Brauneisen entstanden; auch REUSS (Sitzb. Ak. Wien 1858, **25**, 541) hielt es für tellurisch, Dichte 7·732; PAYR (LIEB. Jahresber. 1858, 677) fand neben Fe nur etwas C und eine Spur As. REUSS (a. a. O. 545) bestimmte in manchen böhmischen Basalten Eisen nach der Methode von ANDREWS (vergl. S. 160 Anm. 7). — PUSCH (Ztschr. Min. 1826, **1**, 533) berichtete von einem vom Irgang („Jorgany") bei Platten stammenden Stück Eisen, „an dem man noch an beiden Seiten die quarzigen Saalbänder des Ganges sah".

Siebenbürgen. Das von MOLNÁR (HAIDINGER, Ber. Freund. Nat. 1848, **3**, 412) gefundene Eisen im Goldsande von Ohlápian stammt von den Geräthschaften der Goldwäscher (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, **1**, 138. 501; 1893, **3**, 90; P. PARTSCH, Sitzb. Ak. Wien **1**, 20; ZERRENNER, ebenda **11**, 462; KOCH, Erdélyi Muz. Évkön. Kolosvár 1878, 259).

c) **Italien.** In Piemont in den Gold führenden Sanden des Flusses Elvo bei **Biella** zwischen Salussola, Magnonevolo und Cerrione kleine metallische geschmeidige und stark magnetische Körner, ähnlich wie Platin aussehend, **Eisennickel** mit (Ni + Co) 75·2 und Fe 26·6, deutend auf Fe_2Ni_8, resp. $FeNi_3$; Dichte 7·8; in verdünnter Salzsäure ziemlich schwer, in Salpetersäure leicht löslich, aus Kupfervitriol-Lösung kein Kupfer niederschlagend, aber Quecksilberchlorid und Goldchlorid zersetzend (A. SELLA, Compt. rend. 1891, **112**, 171).

d) **Frankreich.** Nicht unbedenklich sind nachfolgende drei, schon von HAÜY (Min. 1822, **3**, 533) aufgenommene Vorkommen. Das von MOSSIER 1770 (LUCAS, Tabl. méth. **2**, 357) unter den Laven und Schlacken der Montagne de Graveneire (Gravenoire) im Dép. **Puy-de-Dôme** in der Auvergne[1] gefundene „fer natif volcanique"; nach GONNARD (Min. P.-de-D. 1876, 156) „peut-être simplement un fer météorique"; es wurde nur ein einziges, mit rostigem Eisenoxyd bedecktes Stück gefunden. Ein „acier natif pseudo-volcanique", auch von MOSSIER 1778 bei einer

[1] ANDREWS (POGG. Ann. 1853, **88**, 325) fand auch in „Trachyten" der Auvergne deutliche Anzeichen für die Gegenwart von Eisen. Methode S. 160 Anm. 7.

Kohlengrube in der La Bouiche genannten Gegend bei Nery im Dép. de l'**Allier** gefunden, enthielt nach GODON DE ST. MEMIN Fe 94·5, C 4·3, P 1·2; Dichte 7·44 nach HAÜY (Journ. phys. **60**, 340; LUCAS, Tab. méth. 1806, 307). Im Dép. de l'**Isère** wurde vom französischen Minen-Inspector SCHREIBER Eisen „en stalactite rameuse" mit brauner Rostrinde gangförmig in der Montagne des Oulles bei Allemont bei Grenoble gefunden (Journ. phys. 1792, **41**, 3). DUFRÉNOY (Min. 1845, **2**, 438) und HAUSMANN (Min. 1847, **2**, 39. 40) zweifelten nicht an der Aechtheit dieser Vorkommen. LACROIX (Min. France 1897, **2**, 392) hält mit Rücksicht auf die Zuverlässigkeit von SCHREIBER das Vorkommen von Oulles für authentisch[1] (als Reduction aus Pyrit); ein Stück von Gravenoire in HAÜY's Sammlung[2] bestimmte LACROIX als Kunstproduct. Das Vorkommen von La Bouiche erwähnt LACROIX nicht; jedoch fand er selbst in den Zersetzungs-Producten des von Quarz-Gängen durchsetzten Granulit-Massifs von Echassières im Allier kleine Nickel-freie Eisenkörner. Zweifelhaft ist die Natur eines von E. DE BEAUMONT (Compt. rend. 1871, **72**, 187) in den Jurakalk-Brüchen von Grolée zwischen Cordon und Quirieu gefundenen, oberflächlich oxydirten Eisenblockes, den MOISSENET (Compt. rend. 1871, **73**, 761) frei von Nickel und Kobalt befunden und deshalb als wohl von einem Werkzeug herrührend bestimmt hatte.

e) **Irland.** Fein vertheilt in Basalten von **Antrim**, besonders vom Hügel Slievemish und von den Maiden Rocks, weniger deutlich vom Giant's Causeway, sowie im Liasschiefer von Portrush nach ANDREWS, vergl. S. 160 Anm. 7.

England. In **Cornwall** in den den Gabbro und Serpentin durchsetzenden (basaltischen?) Gängen eingesprengte Körner (CLARK, Journ. Roy. Inst. Cornw. 1891, **10**, 396; GROTH's Zeitschr. **22**, 303).

Schottland. Im Inneren von Magnetit-Körnern im Granit des Ben Bhreck (vergl. **2**, 1169 u. 1632) hämmerbare Theilchen (HEDDLE, Min. Soc. Lond. 1884, **5**, 150).

f) **Schweden.** Im Inneren eines Laubholz-Stammes von einer schwimmenden Insel im See Rålången bei Katharinenholm in **Småland** fand BAHR (Öfv. Vet. Akad. Handl. Stockh. 1851, 100; ERDM. Journ. 1851, **54**, 194; POGG. Ann. 1853, **88**, 325) in den Holzzellen neben Eisenoxydhydrat gediegen Eisen als zusammengehäufte kleine Kügelchen, die ganzen Stufen[3] einem Sumpferz ähnlich; Dichte der Eisentheilchen 6·25—6·50, durch Hämmern 6·63; der in verdünnter Salpetersäure lösliche Antheil enthielt 98·17 % FeO, der unlösliche wurde in einen unmagnetischen und einen magnetischen geschieden, in letzterem 94·46 % Fe_2O_3; das Eisen wohl durch Reduction eines Eisensalzes gebildet;[4] BAHR schlug für solche Eisen-führende Hölzer den Namen **Sideroferrit** vor. — DEMARÇAY (bei KARSTEN, Eisenhüttenk. 1841, **2**, 12) giebt an, Eisen-Flitterchen im Cerit von der Bastnäs-Grube gefunden zu haben.

g) **Russland.** In **Volhynien** in einem von ZIRKEL (Petrogr. 1894, **2**, 868) als Anamesit-ähnlicher Melaphyr classificirten Gestein in der Ebene nördlich von Rowno, von obercretaceischen Schichten bedeckt, winzige Eisenkörnchen, im Dünnschliff

---

[1] LACROIX bezieht sich dabei auf die Analogie mit den Eisen von Gross-Kamsdorf und Eibenstock; vergl. S. 161 u. 162.

[2] Offenbar liegt eine Verwechselung oder sonst ein Versehen vor, wenn LACROIX angiebt, MOSSIER habe 1824 das Eisen gefunden und an HAÜY geschickt. HAÜY war schon 1822 gestorben, und für MOSSIER's Fund wird sonst 1770 angegeben.

[3] Dieselben wurden dem Baumstamm bereits am 28. Aug. 1798 entnommen. — In Bezug auf ein „angebliches Gediegen-Eisen aus Schwedischen Seen" sagt HAUSMANN (Min. 1847, 40), dass er sich an einem von KLAPROTH mitgetheilten Stück überzeugt habe, es sei „künstlich erzeugtes graues Roheisen".

[4] STAPFF (Zeitschr. d. geol. Ges. 1866, **18**, 130) meint, dass vielleicht Roheisen vorliegt, das im Hohofen ein Stück Holzkohle durchdrungen und deren Gefüge angenommen hat. Vergl. Anm. 3.

leicht durch Kupfersulfat-Lösung nachweisbar (KARPINSKY, Samml. zum 100 jähr. Jubil. Berg-Inst. St. Petersb. 1873; LAGORIO, TSCHERM. Mitth. N. F. **8**, 483; PFAFFIUS, N. Jahrb. 1888, **2**, 75).

Am **Ural** fanden sich in den Seifen von **Beresowsk**, speciell in den Goldsanden von Prikanawnyi im Thal der Pyschma etliche Eisenstücke von blätteriger Structur, einzelne Blätter gewunden wie von sehr starker Torsion, oberflächlich mit Ocker überzogen; Dichte 7·59; frei von Nickel, aber etwa 0·1% Pt enthaltend (DAUBRÉE u. MEUNIER, Compt. rend. 1891, **113**, 172). Etwa 2% Ni enthielt ein an der Sanarka bei Troizk im Gouv. Orenburg gefundenes 3·5 g schweres Stück, Dichte 7·83, aus regellos verwachsenen hexaëdrischen oder tetraëdrischen Individuen bestehend (GREWINGK u. SCHMIDT, N. Jahrb. 1884, **1**, 29). Eisen fand sich ferner im Gold- oder Platin-Sand von Petropawlowsk (ERMAN, russ. Arch. 1841, **1**, 314), Werchne Tagilsk (ebenda 1847, **5**, 183), Nischne Tagilsk (Russ. min. Ges. 1842, 74; 1844, 167), Goroblagodatsk (ebenda 1844, 167) u. a. Vielleicht sind diese Vorkommen theilweise ächt; G. ROSE (Reise 1837, **1**, 161) meinte freilich[1] „ohne Bedenken", „dass es Stückchen Eisen sind, die sich von den Krücken beim Verwaschen des Goldes" „abgestossen haben".

h) **Grönland.** Eisen-Theile an Knochen-Messern, die Sir JOHN ROSS von den Eskimos in der Melville Bay 1819 erhalten hatte, erwiesen sich als Nickel-haltig und wurden deshalb für meteorischen Ursprungs gehalten. A. E. NORDENSKIÖLD (Vet. Akad. Förh. Stockh. 1870, 1058; 1871, 1; Geol. Mag. 1871, **8**, 570; 1872, **9**, 72; Qu. Journ. Geol. Soc. **28**, 44; Zeitschr. d. geol. Ges. 1871, **23**, 738) sah am Blaafjeld bei **Ulfak** (gewöhnlich **Ovifak** geschrieben) an der Südküste von **Disco** Eisenmassen liegen (die grössten etwa 50 und 20 Tausend Pfund[2]) und erklärte sie für meteorisch, nachdem sie als Nickel-haltig und die WIDMANSTÄTTEN'schen Figuren zeigend erwiesen waren; als sich ganz ähnliches Eisen (Dichte 6·24, III.) in dem Basalt-Gestein fand, auf dem die Blöcke lagen, galt es für NORDENSKIÖLD als zweifellos, dass sich ein Meteoriten-Fall zu der Zeit der Basalt-Eruption (in der Miocän-Periode) ereignet habe, resp. dass (Akad. Stockh. 5. Apr. 1872) „die grossen Eisenklumpen nur Theile eines grossen Meteoriten ausmachen, dessen Grundmasse von einem Eukrit-artigen Gestein gebildet wird". WÖHLER (Göttg. gel. Anz. 11. Mai 1872, 197) und theilweise auch DAUBRÉE (Compt. rend. 1872, **74**, 1542; **75**, 240; 1877, **84**, 66) sprachen sich ebenfalls für die meteorische Natur des Eisens aus, obschon es sich in ganz ungewöhnlicher Weise durch einen hohen Gehalt an Kohle und Sauerstoff (IV.) auszeichnete. TSCHERMAK (TSCHERM. Mitth. 1871, 111) hielt zwar die von NORDENSKIÖLD nebenbei discutirte Annahme eines Emporbringens durch die Eruption des Basalts „der Würdigung werth", war aber doch (TSCHERM. Mitth. 1874, 174) „der Ansicht, dass auch die vorsichtige Prüfung aller Umstände nur den Schluss zulässt, dass die Funde von Ovifak vorläufig für meteorische Massen zu halten seien". In den Publicationen seiner Beobachtungen an Ort und Stelle legte NAUCKHOFF (Vet. Ak. Handl. Stockh. 1872, **1**, No. 6, 35; TSCHERM. Mitth. 1874, 109), wenn auch zurückhaltend, doch andererseits manche Punkte dar, welche der Meteoriten-Hypothese nicht günstig waren. K. J. V. STEENSTRUP (Ved. Medd. Kopenhagen 1875, No. 16—19, 295; Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, **28**, 225; N. Jahrb. 1877, 91; Min. Soc. Lond. 1877, **1**, 143) fand auf der Nordseite der Insel Disco in der Gegend von Asuk am Weigattfjord (in beträchtlicher Entfernung vom Vorkommen der grossen Blöcke) einen Eisen-führenden Basalt mit Partikelchen von durchschnittlich 0·105 mm, höchstens 0·5 mm Grösse; wegen des zweifellos tellurischen Ursprungs von diesem Vorkommen erklärte

[1] Andererseits trat BORNEMANN (POGG. Ann. 1853, **88**, 154) für die Aechtheit ein.

[2] Ein Bruchstück von einem grossen Exemplar, Dichte 6·36, I; von einem kleineren Block, Dichte 7·06, II.

Steenstrup damit den wesentlichsten Einwand gegen denselben Ursprung der Nordenskiöld'schen Eisenmassen für gehoben; auch constatirte Steenstrup, dass im Basalt von Ovifak das Eisen den Basalt kreuz und quer durchsetzt, ja auch in dünnen Haarspalten dendritisch abgesetzt ist. Nun sprach sich auch Daubrée (Compt. rend. **87**, 9. Dec. 1878; Géol. expérim. 1879, 563) für die tellurische Natur des Eisens aus. Törnebohm (Öfv. Akad. Stockh. Bihang 1878, **5**, No. 10; N. Jahrb. 1879, 173) gab eine petrographische Untersuchung der Gesteine von Ovifak und Asuk. Lawrence Smith (Bull. soc. min. Paris 1878, **1**, 90; Ann. chim. phys. 1879, **16**, 452[1]) erklärte das Eisen von Ovifak als ein beim Emporsteigen der glühenden Basaltmasse entstandenes Reductionsproduct aus Eisenoxyd und Eisensilicaten durch die Berührung des Basaltmagmas mit den durchbrochenen Lagen von Kohle und anderen organischen Substanzen; auch Nathorst (Geol. För. Förh. Stockh. 1879, **4**, 203; N. Jahrb. 1880, **1**, 214) nahm Reduction durch kohlige Substanzen an, Törnebohm erst nach dem Erstarren des Basalts durch die darin angehäuften bituminösen Substanzen; im Gegensatz dazu Meunier (Compt. rend. 1879, **89**, 215. 794), dass das Eisen Einschlüsse darstellt, die von einer Eisenschicht im Inneren der Erde losgerissen seien. Im Sommer 1880 wurde dann von Steenstrup[2] (Meddel. Grönland 1883, Heft 4; Zeitschr. d. geol. Ges. 1883, **35**, 695; Min. Soc. Lond. 1884, **6**, 1) das tellurische Vorkommen von Eisen im Basalt in situ und in losen Blöcken an verschiedenen Punkten Nord-Grönlands nachgewiesen. Bei **Asuk** (vergl. S. 164) auf Disco wurde jetzt ein Basalt gefunden, der mit Eisenkörnern von 1—18 mm Grösse erfüllt war; das Eisen umschliesst andererseits auch zuweilen noch Basalt. Der Eisen-führende Basalt (Hypersthen-Basalt) überlagert etwa 50 Fuss mächtig einen eigentlichen Säulenbasalt, der ebenfalls etwa 50—60 Fuss mächtig sich über Schichten der Kohlenformation ausgebreitet hat, von dieser durch eine Lage von Tuff und umgeändertem Thonschiefer getrennt. Ferner auf der Westseite von Disco an einigen Punkten am Mellemfjord. Das von Steenstrup gefundene Eisen ist weicher und besser hämmerbar, als das von Ovifak; letzteres meist sehr hart und spröde, doch mitunter leicht zu grobkörnigem Pulver verwitternd. Lorenzen (bei Steenstrup a. a. O.) analysirte das von Steenstrup gefundene Eisen (XV. Dichte 7·26; XVI. D. 7·48—7·92; XVII. D. 6·90—7·57), sowie das von Blaafjeld (Ovifak[3]), als auch Eisen von losen Blöcken (früher wohl in Basalt oder Dolerit eingebettet), die im Laufe der Zeit ins Kopenhagener Museum gekommen waren: Arveprindsens Eiland (XVIII.), von einem von Giesecke am Anfang des Jahrhunderts mitgebrachten Stück; Niakornak (XIX.), von Rink von seiner Reise (1848—1850) mitgebracht,[4] Dichte 7·29; Fortune Bay (XXIII.), 1852 von Rudolph mitgebracht, so schnell wie das von Ovifak rostend, vielleicht von dort stammend (Nordenskiöld, Zeitschr.

---

[1] Analyse VII. an äusseren Theilen (Dichte 5·0), VIII. an inneren (D. 6·42) derselben Masse; IX. hämmerbares Eisen (D. 7·46); X. unregelmässige gerundete Massen (D. 6·80).

[2] Derselbe hatte im Herbst 1879 in einem alten Grönländer Grabe zu Ekaluit bei Ikerasak im Umanaks-Fjord 9 Basaltstücke mit eingeschlossenen rundlichen Ballen und unregelmässigen Partien von Eisen gefunden.

[3] XI. Dichte 6·87. — XIII. veränderte innere, XIV. frische äussere Theile.

[4] Auch schon früher analysirt: XX. (Dichte 7·073) und XXI. (Dichte 7·60). Das Eisen von Niakornak ist nach Lorenzen wohl nur ein von Grönländern verschleppter Block vom Blaafjeld bei Ovifak. Cohen fand darin (XXII.) ein dem Cohenit entsprechendes Kohlenstoffeisen, das dem Nickeleisen beigemengt nach dem Aetzen eine den Widmanstätten'schen Figuren ähnliche Erscheinung bedingt. Ein nicht verwitterndes Stück von Jakobshavn kam durch Pfaff an Öberg (Nordenskiöld, Vet. Ak. Förh. Stockh. 1870, 1069; Zeitschr. d. geol. Ges. 1871, **23**, 745).

d. geol. Ges. 1871, **23**, 745), Dichte 7·19; Fiskernäs (XXIV.), durch RINK 1853 von MATZFELDT erhalten, in Dolerit verästelt eingewachsen, von einer mehr als 700 Meilen vom nordgrönländischen Basalt entfernten Localität, Dichte 7·06; Ekaluit (XXV.), Eisen in Basalt aus einem Grabe, vergl. S. 165 Anm. 2; im Eisen eines Messers vom Hunde-Eiland zwischen Disco und Egedesminde fand LORENZEN Cu 0·18 und (Ni + Co) 0·23, vom Sermermuit bei Jakobshavn Cu Spur, Ni 7·76, Co 0·56. Uebrigens erklärt LORENZEN das Eisen auf trockenem Wege gebildet, ähnlich wie in der Technik. Das Eisen von Ovifak enthält keinen Diamant (S. 39), wohl aber nach MOISSAN (Compt. rend. 1893, **116**, 1269) ausser Graphit (gewöhnlichem und aufquellendem) auch amorphen Kohlenstoff, in einer Probe Sapphir.

i) **Canada.** In **Ontario** am Nordufer des St. Joseph Island im **Lake Huron** auf Quarzit als dünne Kruste von oolithischer Structur; die sphärischen Metallkörnchen mikroskopisch bis zu 0·37 mm Durchmesser. Die Kruste enthielt 58·85 % Eisenkörner, 39·73 % Limonit, 1·42 % kieselige Substanz; die Körner von der Dichte 6·86 (XXVI., der metallische Antheil allein XXVII.). Im **Nipissing**-District (Ontario) bei Cameron in den mehr oder weniger stark kaolinisirten Albit-Schnüren eines Perthit zahlreich stahlgraue metallglänzende, kaum bis 1 mm grosse Kügelchen, Dichte 7·257 (XXVIII.). — Oberhalb Edmonton am North Saskatchewan River in **Alberta** fanden sich local Eisenmassen, reducirt aus Thoneisenstein durch Braunkohlenbrand (DANA, Min. 1892, 29).

k) **U. S. A.** In **Montana** am Camp Creek kleine eckige angerostete Bruchstücke mit Blei unter 6 Fuss Kies; feinkörnig, ohne WIDMANSTÄTTEN'sche Figuren (GENTH, Am. Phil. Soc. Philad. 1873, **11**, 443); nicht ohne Bedenken (DANA, Min. 1892, 29). — In **Oregon** aus einem Fluss in **Josephine** und **Jackson** Co. bis über 100 Pfund schwere Gerölle ellipsoidischer Form, mit einer durch das Wasser polirten grünlichschwarzen Oberfläche und graulichweissen Stellen der Nickeleisen-Legirung; die Hauptmasse der Gerölle scheint Serpentin zu sein; das Metall stark magnetisch, körnig, hämmerbar, schneidbar, Härte 5, wenig activ (vergl. S. 152); keine WIDMANSTÄTTEN'schen Figuren zeigend; von MELVILLE (Am. Journ. 1892, **43**, 509) **Josephinit** genannt; aus der Analyse XXIX. der Gerölle folgt die Eisenlegirung Fe_2Ni_5, zu der auch Co, Cu, As gehören. — In verwittertem Pyrit aus **Californien** fand KROMEYER (Jahresber. Chem. 1862, 706; Arch. Pharm. **110**, 11) hämmerbare Nickel-freie Eisenplättchen. — In **Missouri** in Kohlen-Lagern; nach E. T. ALLEN (Am. Journ. Sc. 1897, **4**, 99) sehr rein in Sandstein von Cameron in Clinton Co. (98·40—99·16 % Fe), in grauem Thon von Weaubleau in Hickory Co. (99·27—99·52 % Fe), in Feuer-Thon von Holden in Johnson Co. (97·09—99·10 % Fe). — In **New Hampshire** nach HAWES (Am. Journ. Sc. 1877, **13**, 33) im Dolerit am Mount Washington, Dry River. — In **New Jersey** in Schiefer bei New Brunswick (DANA, Min. 1892, 29). — In **Virginia** in den Goldsanden von Montgomery Co. (a), sowie von Burke Co. in **North Carolina** (b) Körner von verschiedener Grösse nach PAGE (bei MALLET, Chem. News 1881, **44**, 189; GROTH's Zeitschr. **9**, 628. In a) Fe 97·12, Cu 0·04, S 1·47, Quarz 0·82, Summe 99·45; in b) Fe 99·77, Quarz 0·25, Summe 100·02). — Das von G. TROOST (N. Jahrb. 1838, 42) erwähnte Vorkommen von angeblichem gediegen Eisen, eisenschwarzer und stahlgrauer kleiner Körnchen und Blättchen, in Grauwacke im Osten von **Tennessee**[1] ist ohne Bestätigung geblieben.

---

[1] Zweifelhaft scheint, ob sich Beschreibung und Analyse (Fe 99·79, Ni 0·14, Mg 0·02, Ca 0·12, Si 0·08, Summe 100·15) von GENTH (Am. Journ. Sc. 1859, **28**, 246; **29**, 373) auf das Meteoreisen von Knoxville (Tazewell) oder auf ein terrestrisches Eisen bezieht (KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1859, 106); ein ähnliches Eisen erhielt GENTH aus Nord-Alabama. — Das in der älteren Litteratur (Am. Journ. Sc. 1827, **12**, 154; 1848, **5**, 292; HAUSMANN, Min. 1847, 39; DANA, Min. 1850, 423) häufiger

Terrestrisch vielleicht das „Meteoreisen" vom **Cañon Diablo in Arizona** (vergl. S. 38 u. 39), sowie das von **Oetibbeha Co. in Mississippi.** Der Octibbehit[1] (vergl. S. 158 u. 159) wäre Fe_2Ni_2 (XXX.) oder Fe_2Ni_5 (XXXI.); das Material von XXX. silbergrau mit einem Stich ins Röthliche, von der Feile leicht angegriffen, doch zähe, auch sehr widerstandsfähig gegen Säuren (ohne WIDMANSTÄTTEN'sche Figuren), Dichte 6·854; Material von XXXI. silberweiss ins Röthliche, geätzte Schliffflächen matt und etwas schimmernd unter Hervortreten einiger weniger Schreibersit-ähnlichen Flittern.

Mexico. Eine ¾ Pfund schwere Eisenmasse von den Ufern eines Baches bei **Rincon de Caparosa** in der Nähe von Chilpanzingo im Staat Guerrero soll angeblich in einer grösseren Erzmasse von Magnetkies und Kupferkies eingeschlossen in Thonschiefer vorgekommen sein (BURKART, N. Jahrb. 1866, 402; 1870, 692; Niederrh. Ges. Bonn 1865, 72; CASTILLO, Cat. Mét. Mex., Paris 1889, 1; FLETCHER, Min. Soc. Lond. 1892, **9**, 174). BREZINA (Wiener Samml. 1895, 274) constatirte Aehnlichkeit mit dem Toluca-Eisen (vergl. unter B).

l) **Brasilien.** Wohl ziemlich sicher terrestrisch ist der Fund in der Provinz **Santa Catharina;**[2] 1878 (oder 1867) bekannt geworden, auch unter den Namen Moro di Riccio, Rio San Francisco do Sul oder sogar Minas Geraes (BREZINA, Meteoritensammlung Wien 1885, 117); in beträchtlichen Massen. Das eigenthümlich röthlichgrau gefärbte Eisen zeigt sehr feine WIDMANSTÄTTEN'sche Figuren, auf polirten Flächen deutlich eine Breccien-artige Structur, die Masse von bronzegelben Adern von wahrscheinlich Magnetkies durchsetzt; manche Stücke von einer dünnen, sehr fest haftenden Kruste von Magnetit bedeckt, die theilweise auch in das Innere des Eisens eindringt; in ockerigen Partien ist Quarz vorhanden (DAUBRÉE, Compt. rend. 1877, **84**, 482; **85**, 1255). CHANCOURTOIS (Bull. Soc. géol. France 1877, 110; N. Jahrb. 1877, 837) erklärte das Eisen für terrestrisch (wie das von Ovifak in Grönland); thatsächlich fanden sich stellenweise Bestandtheile des Untergrundes und Fragmente benachbarter Gesteine durch ein Cäment mit dem Nickeleisen fest verbunden (DERBY, Am. Journ. Sc. 1885, **29**, 33. 496; N. Jahrb. 1886, **2**, 375). GONZAGA DE CAMPOS (Revista do Observat. Rio de Jan. 1888; Am. Journ. Sc. 1888, **36**, 157; N. Jahrb. 1889, **2**, 281; 1891, **1**, 243) trat noch für den meteorischen Ursprung des Eisens ein, doch nach BREZINA (Meteoritensamml. Wien 1885, 71), COHEN (Meteoritenk. 1894, 111) u. A. ist an der terrestrischen Natur nicht zu zweifeln. Zusammenstellung der umfangreichen Litteratur bei WÜLFING (Meteoriten 1897, 307). Der Analyse XXXII. (Dichte 7·747—7·836) entspricht Fe_7Ni_4; MEUNIER (Metéor. Paris 1884, 102) nimmt Fe_2Ni an und schlägt dafür den Namen **Catarinit** vor.

Das Vorkommen von Eisen zusammen mit brasilischem Platin[3] (JOHN bei KARSTEN, Eisenhüttenk. 1841, **2**, 12) ist nicht unverdächtig, vergl S. 164 u. Anm. 1. Nach ESCHWEGE (Pluto Brasil. 583) kommen dünne biegsame Blättchen in einem Eisenstein-Conglomerat in der Gegend von Itabira do Matto Dentro vor. Nach HUSSAK (Bolet. Commissão geogr. e geol. S. Paulo 1890, No. 7, 14) findet sich zweifellos natürliches Eisen im **Valle da Ribeira** im Goldsande des Flusses Pedro Cubas.

m) **New Zealand.** Durch SKEY (Trans. N. Z. Phil. Soc. Wellington Oct. 1885, **18**, 401; Ann. Rep. Colon. Mus. and Lab. Well. 1885—86)[4] wurde eine in kleinen

---

erwähnte Eisen von Canaan in **Connecticut** erwies sich als Hüttenproduct (DANA, Min. 1868, 16; 2. Suppl. 1855, 15).

[1] Benannt von SHEPARD (Am. Journ. Sc. 1867, **43**, 28).

[2] DOMEYKO (Min. 1879, 138) schreibt Santa Catalina.

[3] Auch von Choco in **Columbien.**

[4] Weitere Referate: Am. Journ. Sc. 1887, **33**, 244; Quart. Journ. Geol. Soc. 1887, **43**, 3; Nature 1887, **35**, 513; GROTH's Zeitschr. **15**, 525.

Plättchen und Körnern von unregelmässiger Form reichlich[1] in den Goldseifen des **George River** und benachbarter Flüsse vorkommende Legirung bekannt und nach Awarua, der Maori-Bezeichnung des Districts an der Westküste der Südinsel, **Awaruit** benannt; Härte 5, Dichte 8·1, XXXIII. ($FeNi_2$); gegen Kupfersulfat passiv. Der schwarze Sand enthält ausser Gold noch etwas Platin, Zinnerz, Chromit, Magnetit u. a. G. Ulrich (bei G. vom Rath, Niederrhein. Ges. Bonn 1887, 289; Qu. Journ. Geol. Soc. 1890, **46**, 619; Groth's Zeitschr. **17**, 109; **20**, 517) fand den Awaruit eingesprengt in einem Antigorit-ähnlichen Serpentin in der **Red Hill** Range, einem aus Peridotit und daraus hervorgegangenen Serpentinen bestehenden Bergmassiv der Südinsel im Gebiet des George River. Szabó (Földt. Közl. 1891, **21**, 97. 135; Groth's Zeitschr. **22**, 83) knüpfte an den Awaruit-Peridotit geotektonische Hypothesen.

n) **Afrika.** Nicht aufgeklärt ist die Natur des von Hayes (Am. Journ. Sc. 1856, **21**, 153; Inst. 1857, **25**, 126; N. Jahrb. 1858, **69**; Dana, Min. 1868, 16; 2. Suppl. 1856, 15) untersuchten Eisens von Bexley in Bassa Co. in **Liberia;** Fe 98·40, Quarz mit Magnetit u. a. 1·60%.

Analysen zu A. Vergl. auch S. 162 unter b) und c), sowie S. 166 unter h) u. k).

h) Ovifak. I. Nordenskiöld, Vet. Ak. Förh. Stockh. 1870, 1059; 1871, 453; Tscherm. Mitth. 1871, 110; Qu. Journ. Geol. Soc. 1872, **28**, 44.
II. Nordström bei Nordenskiöld, ebenda.
III. Lindström do., do.
IV. Jannasch bei Wöhler, Ges. Wiss. Göttg. 1872, No. 11, 197; N. Jahrb. 1879, 833.
V. Daubrée, Compt. rend. 1872, **74**, 1542.
VI. Nauckhoff, Tscherm. Mitth. 1874, 125.
VII—X. Lawrence Smith, Ann. chim. phys. 1879, **16**, 452.
XI—XIV. Lorenzen, Medd. Grönl. 1883; Min. Soc. Lond. 1884, **6**, 14.
Asuk. XV. Derselbe, ebenda.
Mellemfjord. XVI—XVII. Derselbe, ebenda.
Arveprindsens Eiland. XVIII. Derselbe, ebenda.
Niakornak, Distr. Jakobshavn. XIX. Derselbe, ebenda.
XX. Forchhammer, Danske Vid. Selsk. Forh. 1854, 1; Pogg. Ann. **93**, 155.
XXI. L. Smith, cit. Lorenzen, a. a. O.
XXII. Sjöström bei Cohen, Meddel. Grönl. 1897, **15**, 302.
Fortune Bay auf Disco. XXIII. Lorenzen, a. a. O.
Fiskernäs. XXIV. Lorenzen, a. a. O.
Ekaluit. XXV. Derselbe, a. a. O.

i) St. Joseph Island. XXVI—XXVII. G. Chr. Hoffmann, Trans. Roy. Soc. Can. 1890, **8**, 39; Ann. Rep. Geol. Surv. Can. 1890, **5**, 12 R; Groth's Zeitschr. **23**, 507.
Nipissing-District. XXVIII. Derselbe, Ann. Rep. Geol. Surv. Can. 1892, **6**, 23 R; Groth's Zeitschr. **25**, 280; **28**, 324.

k) Josephine Co. Oregon. XXIX. Melville, Am. Journ. Sc. 1892, **43**, 510.
Octibbeha Co. Miss. XXX. Genth bei Taylor, Am. Journ. Sc. 1857, **24**, 294.
XXXI. Cohen, Ann. Naturh. Hofmus. Wien 1892, **7**, 146.

l) Santa Catharina. XXXII. Damour, Compt. rend. 1877, **84**, 478.

m) George River, N. Zeal. XXXIII. Skey, Trans. N. Z. Phil. Soc. Wellingt. 1885, **18**, 402.

---

[1] Nach Ulrich (briefl. Mitth. 15. Febr. 1896) wird der Awaruit in Zukunft eine grosse Seltenheit sein, da die betreffende Golddrift ausgearbeitet und die Gegend äusserst wild und unzugänglich ist.

	Fe	Ni	Co	Cu	S	C	SiO_2	unl.	Summe	incl.
I.	84·49	2·48	0·07	0·27	1·52	10·16	Spur	0·05	100	[1]
II.	86·34	1·64	0·35	0·19	0·22	3·71	0·66	4·37	99·93	[2]
III.	93·24	1·24	0·56	0·19	1·21	2·37	0·59		99·79	[3]
IV.	80·64	1·19	0·47	—	2·82	3·69	0·08	—	100·13	0·15 P, 11·09 O
V.	71·09[4]	2·65	0·91	1·01	2·70	4·64[4]	0·07	—	100	[5]
VI.	88·67[6]	2·16	0·30	0·13	0·16	1·64	0·26	6·07	102·44	[7]
VII.	92·77[8]	1·08	0·48	0·08	1·12	1·36	—	—	101·53	0·14 P, 4·50 H_2O
VIII.	93·16	2·01	0·80	0·12	0·41	2·34	—	—	99·18	0·32 P, 0·02 Cl
IX.	90·17	6·50	0·79	0·13	—	—	1·54	—	99·13	
X.	88·13	2·13	1·07	0·48	0·36	2·33	4·20	—	99·03	0·25 P, 0·08 Cl
XI.	91·71	1·74	0·53	0·16	0·10	1·37	1·52[9]	2·39	99·52	
XII.	91·17	1·82	0·51	0·16	0·78	1·70	2·58[10]	0·77	99·49	
XIII.	82·02	1·39	0·76	0·19	0·08	1·27	1·67[11]	8·03	95·41[12]	
XIV.	59·77	1·60	0·39	0·23	?	1·20	4·18[13]	22·23	89·60[12]	
XV.	95·15	0·34	0·06	0·14	—	0·96	1·19[14]	1·90	99·74	
XVI.	93·89	2·55	0·54	0·33	0·20	0·28	0·46	1·48	99·73	
XVII.	92·41	0·45	0·18	0·48	Spur	0·87	1·50[15]	4·57	100·46	
XVIII.	95·67	—	Spur	0·06	0·09	1·94	1·40	1·09	100·25	
XIX.	92·46	1·92	0·93	0·16	0·59	3·11	0·24	1·09	100·57	0·07 P
XX.	93·39	1·56	0·25	0·45	0·67	1·69	0·38	—	98·57	0·18 „
XXI.	92·45	2·88	0·43	0·18	1·25	1·74	1·31	—	100·48	0·24 „
XXII.	93·64	2·00	0·48	0·07	1·13	3·72	—	—	101·23	0·19 „
XXIII.	92·68	2·54	0·58	0·20	0·01	2·40	0·31	0·08	98·80	
XXIV.	92·23	2·73	0·84	0·36	—	0·20	1·28[16]	1·99	99·63	
XXV.	94·11	2·85	1·07	0·23	—	—	—	0·61	98·87	
XXVI.	88·00	0·10	0·21	0·09	0·12	?	—	9·76	99·75	0·51 Mn, 0·96 P
XXVII.	97·79	0·11	0·23	0·10	0·13	?	—	—	100	0·57 Mn, 1·07 P

[1] 0·04 MgO, 0·20 P, 0·72 Cl; Spuren von Al_2O_3, CaO, K_2O, Na_2O.

[2] 0·24 Al_2O_3, 0·48 CaO, 0·29 MgO, 0·07 K_2O, 0·14 Na_2O, 0·07 P, 1·16 Cl.

[3] 0·08 K_2O, 0·12 Na_2O, 0·03 P, 0·16 Cl; Spuren von MgO.

[4] 40·94 Fe metallisch, 30·15 Fe in Verbindung mit S, P, O; 1·64 C frei, 3·00 C gebunden.

[5] 0·41 As, 0·21 P, 12·10 O, 2·86 H_2O, 1·29 $CaSO_4$, 0·04 $CaCl_2$, 0·02 $FeCl_2$.

[6] 58·25 Fe + 30·42 $FeOFe_2O_3$.

[7] 0·44 (NiO + CoO), 1·45 Al_2O_3, 0·33 MgO, 0·50 CaO, 0·09 Na_2O, 0·16 Cl, 0·28 H.

[8] Davon 76·21 Fe_2O_3. [9] Incl. 1·21 Al_2O_3. [10] Incl. 2·12 Al_2O_3.

[11] Incl. 1·08 Al_2O_3.

[12] Das Deficit durch theilweise Oxydation des Eisens verschuldet.

[13] Incl. 3·79 Al_2O_3. [14] Incl. 0·51 Al_2O_3. [15] Incl. 0·60 Al_2O_3.

[16] Incl. 0·64 Al_2O_3.

	Fe	Ni	Co	Cu	S	C	SiO_2	unl.	Summe	incl.
XXVIII.	90·45	Spur	—	—	unbest.		—	7·26	98·46	0·75 Mn
XXIX.	23·22	60·45	0·55	0·50	0·55[1]	Spur	12·26[2]	—	100·55	[3]
XXX.	37·69	59·69	0·40	0·90	—	—	0·41[4]	—	99·19	0·10 P
XXXI.	36·91	62·08	0·73	0·28	—	Spur	—	—	100·15	0·15 „
XXXII.	63·69	33·97	1·48	—	0·16	0·20	0·01	—	99·56	0·05 „
XXXIII.	31·02	67·63	0·70	—	0·22	—	0·43	—	100	

B. Meteorisch. Eine eingehende Beschreibung der meteorischen Eisen-Vorkommen wird hier nicht beabsichtigt, doch nachfolgend eine geographisch geordnete Liste von Meteoriten[5] gegeben, die Fundorte der Eisen (Siderite und Siderolithe) fettgedruckt. Unter den Eisen sind die hexaëdrischen (vergl. S. 155) mit H, die oktaëdrischen mit O, die dichten mit D, unter den Steinmeteoriten die Chondrite mit C, die selteneren Typen specieller gekennzeichnet.

a) **Preussen.**

Schwetz a. d. Weichsel, Reg.-Bez. Marienwerder. Fund 1850. O.
Schellin bei Garz, Stargard, Pommern. Fall 11. Apr. 1715, beschr. 1822. C.
Linum bei Fehrbellin. Fall 5. Sept. 1854. C. nach Klein (briefl. Mitth. 24. Jan. 1898).
Seeläsgen, Kr. Züllichau, Reg.-Bez. Frankfurt a/O. Fund 1847. O.
Grünberg (zwischen Seifersholz u. Maleiche), Schlesien. Fall 22. März 1841. C.
Gnadenfrei (auch Schobergrund) in Schlesien. Fall 17. Mai 1879. C.
Erxleben bei Magdeburg. Fall 15. Apr. 1812. C.
Klein-Wenden bei Nordhausen, Reg.-Bez. Erfurt. Fall 16. Sept. 1843. C. Kohlig.
Gnarrenburg bei Bremervörde, Hannover. Fall 13. Mai 1855. C.
Hainholz bei Minden. Fall 1856. Mesosiderit (Grahamit?). (**2**, 14. 995. 996.)
Gütersloh bei Minden, Westfalen. Fall 17. Apr. 1851. C.
Ibbenbühren, Westfalen. Fall 17. Juni 1870. Chladnit (**2**, 994).
Bitburg (Albacher Mühle) nördlich von Trier, Rheinpr. Fund 1802. Pallasit (**2**, 13).
Bad Nauheim in Hessen. Fund 1826. D.

b) **Uebriges Deutschland.**

Menow bei Fürstenberg, Mecklenburg-Strelitz. Fall 7. Oct. 1862. C.
Nenntmansdorf bei Pirna. Fund 1872. H.
Steinbach, zwischen Johanngeorgenstadt und Eibenstock (vergl. S. 161). Fundzeit? Beschrieben 1751 (Lehmann). Siderophyr (**2**, 996). Damit zu vereinigen die Funde von 1) **Grimma,** vielleicht gefallen um 1540—1550, beschrieben 1565 (C. Gessner), in Sammlungen nachweisbar um 1724, jetzt nur in Gotha (917 g); 2) **Rittersgrün** bei Schwarzenberg, gefunden 1847 (1833?), beschrieben 1861 (Breithaupt, Ztschr. d. geol. Ges. **13**, 148; N. Jahrb. 1862, 490; Berg- u. Hüttenm.

[1] Pyrrhotit Fe_7S_8. [2] Wasserfreies Silicat.
[3] Incl. 0·23 As, 0·04 Cl, H_2O 0·81 unter 100° C., 1·12 darüber, 0·70 flüchtige Bestandtheile, 0·12 Chromit und Magnetit.
[4] 0·12 Si, 0·20 Al, 0·09 Ca.
[5] Näheres besonders in Cohen's Meteoritenkunde, auch in den Katalogen der Meteoriten-Sammlungen in Museen, besonders von Brezina (Wien 1885). Zusammenstellungen der Litteratur bei Wülfing (Met. in Sammlungen 1897). Das Verzeichnis bei Wülfing wurde als das jüngste hauptsächlich bei der obigen Liste benutzt.

Ztg. 1862, **21**, 72. 321); 3) **Breitenbach** bei Platten, Kreis Elbogen in Böhmen, gefunden 1861, beschrieben 1862.
Politz bei Köstritz, Gera, Reuss. Fall 13. Oct. 1819. C.
Tabarz, am Fuss des Inselbergs, Sachsen-Gotha. Fund 1854. O.
Barntrup (Krähenholz), Lippe-Detmold. Fall 28. Mai 1886. C.
Bückeberg bei **Obernkirchen,** Schaumburg. Fund 1863. O.
Mainz, Hessen. Fund 1850 (1852?), beschr. 1857. C.
Hungen, Hessen. Fall 17. Mai 1877. C.
Darmstadt, Hessen. Fund vor 1804. C.
Heidelberg, Baden. Fund 1861. Eisen, zweifelhaft meteorisch.
Krähenberg bei Zweibrücken, Pfalz. Fall 5. Mai 1869. C.
Wittmess bei Eichstätt, Mittelfranken, Bayern. Fall 19. Febr. 1785. C.
St. Nicolas bei Mässing resp. Eggenfeld, Bayern. Fall 13. Dec. 1803. Howardit (**2**, 995).
Schönenberg bei Pfaffenhausen, Burgau, Bayern. Fall 25. Dec. 1846. C.
Ensisheim, Ober-Elsass. Fall 16. Nov. 1492. C.

c) **Oesterreich.**

Mauerkirchen, Oberösterreich (früher zu Oberbayern). Fall 20. Nov. 1768. C.
Mühlau (zwischen M. u. Weiherburg) bei Innsbruck. Fund um 1847, beschr. 1887. C.
Elbogen (der „verwünschte Burggraf"), Böhmen. Seit Jahrhunderten bekannt. O.
Breitenbach bei Platten, Böhmen. Vergl. unter Steinbach in Sachsen.
Praskoles bei Zebrak und Hořowic, Kr. Beraun, Böhm. Fall 14. Oct. 1824. C.
Bohumilitz bei Alt-Skalitz, Kreis Prachin. Fund 1829. O.
Krawin bei Tabor, Böhmen. Fall 3. Juni 1753. C.
Ploschkowitz (u. Liboschitz), Kr. Bunzlau, Böhmen. Fall 22. Juni 1723. C.
Lissa, Bunzlau, Böhmen. Fall 3. Sept. 1808. C.
Braunau (u. **Hauptmannsdorf**), Kreis Königgrätz. Fall 14. Juli 1847. H.
Stannern bei Iglau, Mähren. Fall 22. Mai 1808. Eukrit (**2**, 1093. 1547). [Dazu gehörig wohl auch die Steine von Constantinopel, Türkei.]
Blansko bei Brünn, Mähren. Fall 25. Nov. 1833. C.
Tieschitz (u. Tischtin), Bez. Prerau, Mähren. Fall 15. Juli 1878. C.
Znorow bei Wessely, Hradischer Kreis, Mähren. Fall 9. Sept. 1831. C.

d) **Ungarn, Siebenbürgen, Croatien.**

Magura bei Szlanicza, Com. **Arva,** Ungarn. Fund 1840, beschr. 1844. O.
Lenarto bei Bartfeld, Saroser Comitat. Fund 1814. O.
Gross-Divina, Trentsiner Comitat, Ungarn. Fall 24. Juli 1837. C.
Knyahinya bei Berezna, Unghvarer Comitat. Fall 9. Juni 1866. C.
Nagy-Vazsony, Veszprimer Comitat. Fund 1890. O.
Nagy-Borove, Liptoer Comitat. Fall 9. Mai 1895. Stein.
Kaba bei Debreczin, Nordbiharer Comitat. Fall 15. April 1857. C. Kohlig.
Borkut a. d. schw. Theiss, Marmaroscher Comitat. Fall 13. Oct. 1852. C.
Zsadany, Temeser Banat, Ungarn. Fall 31. März 1875. C.
Kakowa bei Oravicza, Temeser Banat. Fall 19. Mai 1858. C.
Mócs bei Klausenburg, Siebenbürgen. Fall 3. Febr. 1882. C. [Für die vielen Steine als Fundstellen auch genannt: Gyulatelke, Visa, Vajda Kamaros, Olah Gyeres, Keszü, Palatka, Szombattelke, Marokhaza.]
Mező-Madaras, Maros, Siebenbürgen. Fall 4. Sept. 1852. C.
Veresegyhaza bei Ohaba, Carlsburg, Bez. Blasendorf, Siebenb. Fall 11. Oct. 1857. C.
Hraschina bei Agram, Croatien. Fall 26. Mai 1751. O.
Slavetic zwischen Agram und Jasca, Croatien. Fall 22. Mai 1868. C.
Pusinsko Selo bei Milena, Warasdiner Com., Croatien. Fall 26. Apr. 1842. C.

e) **Serbien. Bulgarien. Macedonien. Türkei.**

Sarbanovac u. Sokobanja bei Alexinac, Serbien. Fall 13. Oct. 1877. C.
Jeliza-Gebirge, Serbien. Fall 1. Dec. 1889. Amphoterit (2, 199).
Guča, Serbien. Fall 28. Sept. 1891. Stein.
Wirba, Widin, Bulgarien. Fall 20. Mai 1874. C.
Seres, Macedonien. Fall Juni (?) 1848. C.
Constantinopel. Fall Juni 1805? Wahrscheinlich identisch mit Stannern, Mähren.
Adalia bei Konia, Kleinasien; bekannt seit 1883. Eukrit (S. 1093).
Aleppo (Haleb) in Kleinasien. Fall 1873? C. Identisch mit „Tirnowa“.

f) **Italien** (incl. **Corsica**).

Vago bei Caldiera, bei Verona. Fall 21. Juni 1668. C.
Trenzano bei Brescia, Lombardei. Fall 12. Nov. 1856. C.
Alfianello bei Pontefico und Brescia, Italien. Fall 16. Febr. 1883. C.
Alessandria in Piemont. Fall 2. Febr. 1860. C.
Cereseto, Prov. Casale, Piemont. Fall 17. Juli 1840. C.
Motta di Conti, Villanova, Casale, Piemont. Fall 29. Febr. 1868. C.
Borgo San Donino, viele Steine (auch bei Pieve di Cusignano, Varano, Vignabora, Gabiano) in Parma. Fall 19. April 1808. C.
Albareto bei Modena. Fall Mitte Juli 1766. C.
Renazzo bei Cento, Ferrara. Fall 15. Jan. 1824. C.
Siena, Cosona, Pienza, San Giovann d'Asso, Toscana. Fall 16. Juni 1794. C.
Assisi (auch Torre d'Andrea) bei Perugia. Fall 24. Mai 1886. C.
Monte Milone bei Macerata, Mark Ancona. Fall 8. Mai 1846. C.
Collescipoli (Antifona), Terni. Fall 3. Febr. 1890. C. Eisen-reich.
Orvinio (Anticoli Corradi bei Rom). Fall 31. Aug. 1872. C.
Girgenti, Sicilien. Fall 10. Febr. 1853. C.
Asco auf Corsica. Fall Nov. 1805. C.

g) **Portugal** und **Spanien.**

São Julião de Moreira bei Ponte de Lima, Minho, Portugal. Beschrieben 1888. H.
Guareña, Prov. Badajoz, Spanien. Fall 20. Juli 1892. C.
Sevilla, Andalusien. Fall 1. Oct. 1862. C.
Cabezzo de Mayo in Murcia. Fall 18. Aug. 1870. C.
Molina, Murcia. Fall 24. Dec. 1858. C.
Madrid. Fall 10. Febr. 1896. Chondrit (reich an Maskelynit).
Berlanguillas bei Burgos, Spanien. Fall 8. Juli 1811. C.
Oviedo, Asturien. Fall 5. Aug. 1856. C.
Cangas de Onis (Elgueras) bei Oviedo. Fall 6. Dec. 1866. C.
Barea, Prov. **Logroño,** Spanien. Fall 4. Juli 1842. Mesosiderit (2, 996).
Sena bei Sigena, Aragonien. Fall 17. Nov. 1773. C.
Roda bei Huesca, Aragonien. Frühjahr 1871. Rodit (2, 995).
Nulles bei Villabella, Tarragona, Catalonien. Fall 5. Nov. 1851. C.
Canellas, Villa nova bei Barcelona. Fall 14. Mai 1861. C.

h) **Frankreich** (**Corsica** vergl. unter f).

Sauguis, Arr. Mauléon, Saint Etienne, Basses-Pyrénées. Fall 7. Sept. 1868. C.
Bueste (Beuste), Pau, Pyrénées. Fall Mai 1859. C.
Toulouse, Dép. Haute-Garonne. Fall 10. April 1812. C.
Aussun (und Clarac) bei Montréjeau, Dép. H.-Garonne. Fall 9. Dec. 1858. C.
Barbotan (Roquefort), Gascogne. Fall 24. Juli 1790. C.
Grazac und Montpelegry, Dép. Tarn. Fall 10. Aug. 1885. Kohliger Chondrit.
Orgueil, Montauban, Dép. Tarn et Garonne. Fall 14. Mai 1864. Kohliger C.

Agen, Dép. Lot et Garonne. Fall 5. Sept. 1814. C. (Vergl. Galapian).
Galapian bei Agen, Lot et Garonne. Fall 25. Mai 1826 (?). C.
Montignac bei Marmande, Dép. Lot et Garonne. Fall 4. Juli 1848. C.
Favars bei Rhodez, Dép. Aveyron. Fall 21. Oct. 1844. C.
Saurette bei Apt, Vaucluse. Fall 8. Oct. 1803. C.
Alais, Dép. Gard. Fall 15. März 1806. Kohliger Chondrit.
Aumières, Cant. Massegros, Dép. Lozère. Fall 3. Juni 1842. C.
Juvinas, Dép. de l'Ardèche, Languedoc. Fall 15. Juni 1821. Eukrit (**2**, 1093. 1547).
La Caille bei St. Auban, Dép. Var. Fund um 1600 (oder früher). O.
Aubres bei Nyons, Dép. Drôme. Fall 14. Sept. 1836. Bustit?[1]
Mornans bei Bourdeaux, Dép. Drôme. Fall Sept. 1875, beschr. 1887. C.
Laborel, Dép. Drôme. Fall 14. Juni 1871. C.
Salles bei Villefranche bei Lyon, Dép. Rhône. Fall 8—12. März 1798. C.
La Baffe (Basse) bei Epinal, Dép. Vosges. Fall 13. Sept. 1822. C.
Luponnas bei Pont de Veyle, Dép. de l'Ain. Fall 7. Sept. 1753. C.
Belmont (Simonod), Dép. Ain. Meteor beob. 13. Nov. 1835. Kohlig? Pseudomet.?
Saint Caprais de Quinsac, Gironde. Fall 28. Jan. 1883. C.
Tocane, St. Apre, Dordogne. Fall 14. Febr. 1861. Stein? Pseudometeorit?
La Bécasse, Dun le Poëlier, Dép. Indre. Fall 31. Jan. 1879. C.
Le Pressoir bei Louans, Dép. Indre et Loir. Fall 25. Jan. 1845. C.
Esnandes bei La Rochelle, Charente Inférieure. Fall Aug. 1837. C.
Angers, Dép. Maine et Loire. Fall 3. Juni 1822. C.
Chantonnay bei Bourbon-Vendée, Vendée. Fall 5. Aug. 1812. C.
St. Christophe-la-Chartreuse, Roche-Servières, Vendée. Fall 6. Sept. 1841. Stein
Mascombes, Corrèze. Fall 31. Jan. 1835. C.
Quinçay, Dép. Vienne. Fall Sommer 1851. C.
Vouillé bei Poitiers, Dép. Vienne. Fall 13. Mai 1831. C.
Lucé bei St. Calais, Dép. Sarthe. Fall 13. Sept. 1768. C.
Montlivault, Dép. Loir et Cher. Fall 22. Juli 1838. C.
Saint-Mesmin bei Troyes, Aube. Fall 30. Mai 1866. C.
Les Ormes bei Joigny, Dép. Yonne. Fall 1. Oct. 1857. C.
Charsonville, Gemeinde Meung sur Loire, bei Orléans. Fall 23. Nov. 1810. C. (Dazu gehörig wohl auch La Touanne, Chartres [1810], Bois de Fontaine [Fund 1825].)
Château Renard bei Montargis, Dép. Loiret. Fall 12. Juni 1841. C.
Lancé bei Orléans, Dép. Loir et Cher. Fall 23. Juli 1872. C.
L'Aigle bei Alençon, Dép. de l'Orne, Normandie. Fall 26. Apr. 1803. C.
Kernouvé bei Cléguérec, Arrond. Napoléonville, Morbihan. Fall 22. Mai 1869. C.
Kerilis, Callac, Dép. Côtes du Nord. Fall 26. Nov. 1874. C.
La Vivionnère bei Le Telleul, Dép. Manche. Fall 14. Juli 1845. Howardit (**2**, 995).
Chassigny bei Langres, Dép. Haute Marne. Fall 3. Oct. 1815. Chassignit (**2**, 14).
Ornans, Salins, Doubs. Fall 11. Juli 1868. C.

i) Belgien und Niederland.

Lesves bei Namur, Belgien. Fall 13. Apr. 1896. C.
Tourinnes-la-Grosse bei Tirlemont, Beauvecchin. Fall 7. Dec. 1863. C.
Saint-Denis-Westrem bei Gent, Belgien. Fall 7. Juni 1855. C.
Staartje bei Uden, Herzogenbusch, Niederland. Fall 12. Juni 1840. C.
Utrecht (Blaauw-Kapel), Niederland. Fall 2. Juni 1843. C.

---

[1] Beschrieben 1887 (GREGORY, N. Jahrb. 1889, **1**, 60). Vergl. S. 994 u. 1093.

k) **Grossbritannien.**

Aldsworth bei Cirencester, England. Fall 4. Aug. 1835. C.
Rowton, Wellington, Shropshire, England. Fall 20. Apr. 1876. O.
Wold Cottage bei Great Driffield, Yorkshire, Engl. Fall 13. Dec. 1795. C.
Pennyman's Siding bei Middlesborough, Yorkshire, Engl. Fall 14. März 1881. C.
Newstead, Roxburgshire, Schottland. Fund 1827, beschr. 1862. D.
High Possil bei Glasgow. Fall 5. Apr. 1804. C.
Perth, Schottland. Fall 17. Mai 1830. Stein.
Tiree, Hebriden. Stein (in London, Mus. of Pract. Geology).
Limerick bei Adare, Irland. Fall 10. Sept. 1813. C.
Mooresfort, Tipperary, Irland. Fall Aug. 1810. C.
Dundrum, Tipperary, Irland. Fall 12. Aug. 1865. C.
Killeter bei Castledery, North Tyrone, Irland. Fall 29. Apr. 1844. C.

l) **Dänemark, Norwegen** und **Schweden.**

Mern bei Prastö, Dänemark. Fall 29. Aug. 1878. C.
Ski, Amt Akershuss, Norwegen. Fall 27. Dec. 1848. C.
Midt-Vaage auf der Insel Tysnes bei Bergen, Norw. Fall 20. Mai 1884. C.
Morradal bei Grjotlien, Kirchsp. Skiaker, Norwegen. Fund 1892. D.
Ställdalen bei Nyakopparberget, Dalarne, Schweden. Fall 28. Juni 1876. C.
Hessle, Mälar-Lårsta-Viken. Fall 1. Jan. 1869. C.
Lundsgård, Kirchspiel Ljungby, Schonen, Schweden. Fall 3. Apr. 1889. C.

m) **Russland.**

Luotolaks, Gouv. Wiborg, Finland. Fall 13. Dec. 1813. Howardit (2, 995. 1093).
Sikkensaare bei Tennasilm, Esthland. Fall 28. Juni 1872. C.
Kaande, Gut Moustel Pank auf Oesel, Livland. Fall 11. Mai 1855. C.
Pillistfer, Aukoma, Wahhe, Kurla, Kr. Fellin, Livland. Fall 8. Aug. 1863. C.
Gross-Buschhof (Scheikahr-Stattan) bei Jacobstadt, Kurland. Fall 2. Juni 1863. C.
Nerft (Pohgel, Swajahn), Kurland. Fall 12. Apr. 1864. C.
Misshof in Kurland. Fall 10. Apr. 1890. C.
Lasdany bei Lixna, Dünaburg, Witebsk. Fall 12. Juli 1820. C.
Bialystock (Jasly), Polen. Fall 5. Oct. 1827. Howardit (2, 995).
Pultusk (Sokolowo, Sielc), Polen. Fall 30. Jan. 1868. C.
Yodze (Jodzie), Russland. Fall 17. (5.?) Juni 1877, beschr. 1892. Howardit.
Ruschany bei Slonim, Gouv. Grodno. Fall 7. Dec. 1894. Stein?
Rokicky bei **Brahin,** Gouv. Minsk. Bekannt 1810. Pallasit (2, 13).
Zmenj bei Stolin, Gouv. Minsk. Fall Aug. 1858, beschr. 1892. Howardit.
Zaborzika, bei Zytomir und Staw-Constantino, Volhynien. Fall 10. Apr. 1818. C.
[Hierher auch Czartorya, Gouv. Volhynien; erwähnt 1859; C.]
Okniny, Kreis Kremenetz, Volhynien. Fall 8. Jan. 1834. C.
Dolgowoli, Kreis Luzk, Volhynien. Fall 26. Juni 1864. C.
Bjelokrynitschie, Volhynien. Fall 1. Jan. 1887. C.
Kikino, Kreis Wjasunsk, Gouv. Smolensk. Fall 1809. C.
Timoschin, Kreis Juchnow, Gouv. Smolensk. Fall 25. März 1807. C.
Slobodka,[1] Kr. Juchnow, Gouv. Smolensk. Fall 10. Aug. 1818. C.
Slobodka (autore Partsch). Bekannt vor 1838, beschr. 1843. C.
Mohilew, Gouv. Mohilew. Fundzeit unbekannt. Stein (in Kiew).
Borodino, Fluss Stonitza, bei Kolotscha, Moskau. Fall 5. (6.?) Sept. 1812. C.
Krasnoj Ugol, Kr. Saposhok, Gouv. Räsan. Fall 9. Sept. 1829. C.

[1] = Simbirsk (autore Bloede) = Poltawa (autore Partsch).

Simbirsk (autore PARTSCH), Russland. Fallzeit? Erwähnt 1843. C.
Ochansk, Gouv. Perm. Fall 30. Aug. 1887. C.
Nowo-Urei bei Krasnoslobodsk, Gouv. Pensa. Fall 22. Sept. 1886. C. (Vergl. S. 38.)
Pawlowka, Bez. Balaschew, Gouv. Saratow. Fall 2. Aug. 1882. Howardit (**2**, 995).
Sarepta, Gouv. Saratow. Fund 1854. O.
Netschaëvo bei Mariinskoje, Gouv. Tula. Fund 1846, erwähnt 1858, besch. 1860. O.
Rakowka, Gouv. Tula. Fall 20. Nov. 1878. C.
Botschetschki, Kreis Putirol, Gouv. Kursk. Fall Dec. (?) 1823. C.
Sewrukof, Bez. Belgorod, Gouv. Kursk. Fall 11. Mai 1874. C.
Kuleschowka, Kr. Romen, Gouv. Poltawa. Fall 12. März 1811. C.
Bjelaja Zerkow, Ukraine, Gouv. Kiew. Fall 16. Jan. 1796. C.
Oczeretna bei Lipowitz, Gouv. Kiew. Fund 1871. C.
Wawilovka, Gouv. Cherson. Fall 19. Juni 1876. C.
Savtschénskoje, Gouv. Cherson. Fall 27. Juli 1894. C.
Grossliebenthal bei Odessa, Gouv. Cherson. Fall 19. Nov. 1881. C.
Bachmut (Alexejewka bei B.), Gouv. Ekaterinoslaw. Fall 15. Febr. 1814. C.
Mordvinovka bei Pawlograd, Gouv. Ekaterinoslaw. Fall 19. Mai 1826. C.
Werchne Dnieprowsk, Gouv. Ekaterinoslaw. Fund 1876, erwähnt 1885. O.
Augustinowka, Gouv. **Ekaterinoslaw,** Russland. Fund 1890. Eisen.
Jigalowka bei Bobrik, Gouv. Charkow. Fall 13. Oct. 1787. C.
Werchne Tschirskaja, Land der Don'schen Kosaken. Fall 12. Nov. 1843. C.
Indarch, Schuscha, Elisabethpol, Kaukasien. Fall 7. Apr. 1891. C. Kohlig.
Stawropol, Kaukasus. Fall 24. März 1857. C.
Mikenskoi bei Grosnaja, am Fluss Terek, Kaukasus. Fall 28. Juni 1861. C.
Migheï, Transkaukasien. Fall 18. Juni 1889. Kohliger Chondrit.
Bischtübe, Nikolaew'scher Kreis, Prov. Turgaï, Kirgisensteppe. Fund 1888. O.
Karakol, Bez. Ajagus, Kirgisensteppe. Fall 9. Mai 1840. C.
Jamyschewa (Pawlodar), Semipalatinsk. Fund 1885. Pallasit.
Petropawlowsk am Mrass (in den Jenissei), Gouv. Tomsk. Fund 1840. O.
Medwedewa (Krasnojarsk), Gouv. Jenisseisk. Fund 1749. **Pallas**-Eisen (2, 12).
Tajgha, Krasnojarsk, Sibirien. Fund 1891. O.
Ssyromolotow, Angara, Gouv. Jenisseisk. Fund 1873. O.
Ferner **Angara,** Gouv. Jenisseisk, Eisen: 1) Grosse Muroshna (in die Angara), Fund 1885; 2) Fluss Uderei, Fund 1885; 3) Worowa (in die Muroshna), Fundzeit?
Doroninsk, Daurien, Gouv. Irkutsk. Fall 6. Apr. 1805. C.
Tounkin, Tunga, Irkutsk. Fall 18. Febr. 1824. C.
Werchne Udinsk am Niro (in den Witim), Ost-Sibirien. Fund 1854, beschr. 1863. O.

n) **Arabien** und **Persien.**

Kaaba in Mekka, Arabien. Vor Mohammed bekannt. Meteorisch?
Nejed, Wadee Banee Khaled, Central-Arabien. Fall 1863, beschr. 1887. O.
Karand bei Veramin, Teheran, Persien. Fall Febr. 1880. Mesosiderit.

o) **Ostindien.**

Dhurmsala, District Kangra, Punjab. Fall 14. Juli 1860. C.
Durala bei Kurnal, Lahore, Punjab. Fall 18. Febr. 1815. C.
Lodran, Mooltan, Punjab. Fall 1. Oct. 1868. Lodranit (**2**, 996).
Pirthalla, Distr. Hissar, Punjab. Fall 9. Febr. 1884. C.
Charwallas bei Hissar, Delhi. Fall 12. (8.?) Juni 1834. C.
Mooradabad, Rohilcund, Delhi. Fall 1808. C.
Umbala, Delhi. Fall 1822 oder 1823. C.
Saonlad bei Khetree, Staat Shaikhawati, Rajputana. Fall 19. Jan. 1867. C.
Khairpur, Bhawalpur (Mooltan), Rajput. Fall 23. Sept. 1873. C. Kohlig.

Motecka-nugla, Distr. Biana, Staat Bhurtpur, Rajputana. Fall 22. Dec. 1868. C. Kohlig.
Kusiali, Kumaon, Distr. Gurlwhal. Fall 16. Juni 1860. C.
Kadonah, Agra, Prov. Doab. Fall 7. Aug. 1822. C.
Kheragur, Agra, Bhurtpur, Dhenagur. Fall 28. März 1860. C.
Futtehpore, Allahabad, Prov. Doab. Fall 30. Nov. 1822. C.
Kaee, Hardoi District, Oudh. Fall 29. Jan. 1838. C.
Sabetmahet, Mathruraghat, Distr. Gonda, Oudh. Fall 16. Aug. 1885. C.
Dyalpur, Sultanpur, Oudh. Fall 8. Mai 1872. C.
Nageria, Distr. Agra, Nordwest-Provinz. Fall 24. Apr. 1875. Stein.
Chail, Allahabad, Nordwest-Provinz. Fall 5. Nov. 1814. Stein.
Mhow, Distr. Azim Gur, Benares, Nordwest-Provinz. Fall 16. Febr. 1827. C.
Chandpur bei Mainpuri, Nordwest-Provinz. Fall 6. Apr. 1885. C.
Bishunpur (u. Parjabatpur), Mirzapur Distr., Nordwest-Prov. Fall 26. Apr. 1895. C.
Akburpoor, Distr. Saharanpoor, Nordwest-Provinz. Fall 18. Apr. 1838. C.
Iharaota (Nyagong), Pargana Marwara, District Lalitpur, Nordwest-Provinz. Fall 7. Apr. 1887. C. howarditisch.
Mouza Khoorna bei Supuhee, Distr. Goruckpur, Nordwestpr. Fall 19. Jan. 1865. C.
Bustee bei Goruckpur, Nordwest-Provinz. Fall 2. Dec. 1852. Bustit (**2**, 994. 1093).
Pokra bei Bustee, Goruckpur, Nordwest-Provinz. Fall 27. Mai 1866. C.
Dandapur, District Goruckpur. Fall 5. Sept. 1878. C.
Butsura (Batsura), District Goruckpur. Fall 12. Mai 1861. C.
Pulsora bei Rutlam in Indore, Malwa, Centralindien. Fall 16. März 1863. C.
Sitathali bei Nurrah, Raipur, Centralprov. Fall 4. März 1875. C.
Bori nordöstl. Badnur, Betul Distr., Centralprov. Fall 9. Mai 1894. C.
Manegaon, Khandeish, Dekan. Fall 29. Juni 1843. Chladnit (**2**, 993).
Dhulia, Bhagur, Khandeish. Fall 27. Nov. 1877 (?). C.
Chandakapoor im Thal Berar. Fall 6. Juni 1838. C.
Judesegeri, Distr. Tumkur, Mysore. Fall 16. Febr. 1876. C.
Jamkheir, Ahmednuggur, Bombay. Fall 5. Oct. 1866. Stein.
Kalumbi bei Saltara, Bombay. Fall 4. Nov. 1879. C.
Bherai, Junagadh, Kathiawar, Bombay. Fall 28. Apr. 1893. Stein.
Udipi, Süd-Canara, Malabar-Küste. Fall Apr. 1866. C.
Carnawelpaita, Ceylon. Fund 1869. Eisen.
Ceylon. Fund 1869. Eisen (in London, Mus. pr. Geol.).
Ceylon. Meteorstein-Fall 13. Apr. 1795. Material fraglich.
Ceylon. Fall 13. Apr. 1895. Stein.
Gurram Konda zwischen Punganur u. Kadapa, Madras. Fall 1814. Stein.
Yatoor bei Nellore, Madras. Fall 23. Jan. 1852. C.
Parnallee, Madura, Madras. Fall 28. Febr. 1857. C.
Muddoor, Mysore, Madras. Fall 21. Sept. 1865. C.
Nedagolla, Mirangi, Distr. Vizagapatam, Madras. Fall 23. Jan. 1870. D.
Nammianthal, Prov. Madras. Fall 27. Jan. 1886. C.
Kakangarai, Salem Distr., Madras. Fall 4. Juni 1890. Stein.
Benares (Krakhut), Bengalen. Fall 13. Dec. 1798. C.
Shalka bei Bissempore in Bancoorah, Bengalen. Fall 30. Nov. 1850. Chladnit (**2**, 993).
Segowlee, Distr. Chumparun, Bengalen. Fall 6. März 1853. C.
Shytal, Dacca, Bengalen. Fall 11. Aug. 1863. C.
Manbhoom, Bengalen. Fall 22. Dec. 1863. Amphoterit (**2**, 14. 995).
Gopalpur, Jessou bei Bagirhat, Bengalen. Fall 23. Mai 1865. C.
Umjhiawar bei Shergotty, Behar, Bengalen. Fall 25. Aug. 1865. Sherg. (**2**, 1093).
Pirgunje, Dinagepur. Fall 29. Aug. 1882, beschr. 1882. C.
Goalpara, Assam. Fund 1868. C.

Assam (Provinz, ohne näheren Fundort), Ostindien. Fund 1846. C.
Quenggouk bei Bassein in Pegu. Fall 27. Dec. 1857. C.
Pnompehn, Cambodga, Cochinchina. Fall 20—30. Juni 1868. C.
Phû Long (Hong), Binh-Chanh, Cochinchina. Fall 22. Sept. 1887. C.

p) **Uebriges Asien** (vergl. auch unter e) S. 172).

Prambanan, Soeracarta, Java. Bekannt 1797, beschr. 1866. O.
Tjabé, Bodgo-Negoro, Padang, Res. Rembang, Java. Fall 19. Sept. 1869. C.
Bandong, Goemoroeh, Preanger auf Java. Fall 10. Dec. 1871. C.
Ngawi (Karang-Modjo, Gentoeng), Res. Madioen, Java. Fall 3. Oct. 1883. C.
Djati-Pengilon, Alastoewa, Distr. Ngawi, Java. Fall 19. März 1884. C.
Dorf Mexico, Prov. Pampanga auf Luzon, Philippinen. Fall 4. Apr. 1859. C.
Ogi-Koshiro, Hizen, Kiu-Siu, Japan. Fall um 1730, beschr. 1882. C.
Fukutomi, Kinejima, Prov. Hizen, Japan. Fall 19. März 1882. C.
Toke-uchi-mura, Tajima, Yofugori, Tamba, Japan. Fall 18. Febr. 1880. C.
Maêmê, Hislugari, Prov. Satsuma, Japan. Fall 10. Nov. 1886. C.
Kesen, Iwate, Japan. Fall 13. Juni 1850, beschr. 1893. C.
Yokohima, Hiokomo, Japan. Pallasit (ähnlich Imilac).

q) **Australien.**

Hammersley Range, südöstl. von **Roebourne,** Northwest Austr. Fund 1894. O.
Mooranoppin, östl. von York, West Australia. Fund vor 1893. O.
Penkarring Rock, Youndegin, östl. von York, West Australia. Fund 1884. O.
Ballinoo, am Murchison-Fluss, West Austr. Fund 1893, beschr. 1898. O.
Yardea Station, Gawler Range, South Australia. Fund 1875. Eisen (?) in Adelaide.
Thunda, Windorah, Distr. Diamantina, Queensland. Fund 1886. O.
Queensland, nördlich von **Mungindi** in N. S. Wales. Fund 1897. O.
Narraburra Creek bei Temora, N. S. Wales. Fund 1854, beschr. 1890. O.
Macquaire River, N. S. Wales. Fund 1857. Mesosiderit oder Pallasit?
Bingera, New South Wales. Fund 1880. H.
Cowra, New South Wales. Fund vor 1888. O.
Moonbi bei **Tamworth,** New South Wales. Fund 1892. O.
Eli Eluat bei Hay, New South Wales. Fund 1889. Stein.
Gilgoin, New South Wales. Erwähnt 1889. C.
Cranbourne bei Melbourne, Victoria. Fund um 1854. O. (Dazu wohl auch gehörig Yarra-Yarra River [1858] und Western Port District.)
Beaconsfield bei Berwick, Mornington Co., Vict. Beschrieben 1897. O.
Blue Tier, Nordost-Küste von Tasmanien. Fund 1890. Eisen.
Wairarapa Valley, Wellington, New Zealand. Fall (?) 4. Dec. 1864. Stein.
Makariwa bei Invercargill, New Zealand. Fund 1879, beschr. 1893. C.
Baratta bei Deniliquin, Neu-Caledonien, Austr. Fall Mai 1845? C.
Honolulu, Sandwich-Insel Owahu. Fall 27. Sept. 1825. C.

r) **Chile.**

Dehesa bei Santiago. Fund 1866. H.
Mereeditas (El Chañaralino Meteorit), Valparaiso. Fund vor 1884, beschr. 1890. O.
Imilac, Atacama. Bekannt etwa 1822. Pallasit (**2**, 13). (Zu Imilac gehören wohl auch San Pedro de Atacama, Potosi, Campo del Pucara, Carocoles, La Encantada.)
Barranca Blanco, Pass **San Francisco,** Cordillere Atacama. Fund 1855. O.
Joel-Eisen, Atacama (in London durch Joel). Fund 1858. O.
Atacama (Lutschaunig-Stein in London). Fund 1860. C.
Copiapo, Sierra de Deesa, Atacama. Bekannt 1863. O.
Juncal, Atacama. Fund 1866. O.

Ilimaë, Atacama. Bekannt 1870. O.
Cachiyuyal, Atacama. Fund 1874. O.
Mejillones, Atacama. Fundzeit? Beschr. 1875. H.
Serrania de Varas, Atacama. Fund um 1875. O.
Mantos Blancos beim Cerro Hicks, Atacama. Fund 1876. O.
Carcote in der Wüstencordillere. Fund vor 1888. C.
Cerro de Doña Inez, Atacama. Fund 1888. Mesosiderit.
(Wohl zu vereinigen mit **Llano del Inca.** Fund 1888. Mesosiderit.)
Sierra de la **Ternera,** Atacama. Fundzeit? Beschr. 1891. H.
Calderilla, Caldera. Fall (?) 1883. Pallasit.
Quebrada di **Vaca Muerta, Sierra de Chaco.** Bekannt 1861. Grahamit (**2,** 996).
San Cristobal, Antofagasta. Bekannt 1896. Pallasit (in Samml. Frenzel, Freiberg).
Puquios, Antofagasta. Fund um 1885, beschr. 1890. O.
Iquique, Tarapacá. Fund 1871. H.
Primitiva, Salitra, Tarapacá, östl. Iquique. Fund 1888. D.
Hemalja, Tarapacá. Fund 1840, beschr. 1855. D.

s) **Uebriges Südamerika,** sowie **Centralamerika** und **Antillen.**

Campo del Cielo, Otumpa in Tucuman, Argentina. Fund 1783. D.
Villa Lujan, Argentina. Fundzeit? Erwähnt 1892. Mesosiderit.
Nagaya bei Concepcion am Uruguay, Prov. Entre Rios, Argent. Fall 1. Juli 1879. C. Kohlig.
Santa Barbara, Rio Grande do Sul, Brasilien. Fall 26. Sept. 1873. C.
Santa Catharina, Brasilien. Bekannt 1873. D. Terrestrisch? (vergl. S. 167).
Ponta Grossa, Paraná, Brasilien. Fall Apr. 1846, beschr. 1888. Stein, verloren.
Angra dos Reis in Rio, Brasilien. Fall Jan. 1869. Angrit (**2,** 1094).
Minas Geraes (?), Brasilien. Fallzeit unbekannt, beschr. 1888. C.
Bemdego (-Bach) bei Monte Santo in Bahia, Brasilien. Fund 1784. O.
Monte Alto, Bahia, Brasilien. Erwähnt 1888. Eisen.
Macao, Prov. Rio Grande do Norte, Brasilien. Fall 11. Nov. 1836. C.
Itapicuru-mirim, Maranhão, Brasilien. Fall März 1879. C.
Buenos Ayres, Matto Grosso, Brasilien. Fundzeit? Eisen (in Göttingen), nicht S. Catharina.
Rasgata bei Zipaquira, NO. Fé de Bogota, Columbia. Fund 1810. D.
Heredia bei San José, Costa Rica. Fall 1. Apr. 1857. C.
Lucky Hill, St. Elizabeth, Jamaica. Fund 1885. O.
Insel Cuba. Fundzeit unbekannt, beschr. 1871. Eisen.

t) **Mexico.**

Misteca (Yanhuitlan), Staat Oaxaca. Erwähnt 1804, beschr. 1843. O.
Rincon de Caparrosa in Guerrero. Bekannt 1858. Eisen, vergl. S. 167 unter k).
Cuernavaca in Morelos. Erwähnt 1889. Eisen.
Rancho de los Amates in Morelos. Erwähnt 1889. Eisen.
Toluca, Xiquipilco, Ixtlahuaca, Tejupilco, Ocatitlan, Tepetitlan, Bata, Manji, Tolucathal, Staat **Mexico.** Bekannt vor 1776, erwähnt 1784. O.
Ameca-Ameca, Staat Mexico. Erwähnt 1889. Eisen.
Pacula, Tacal, Hidalgo. Fall 18. Juni 1881. C.
Gargantillo, Fomatlan, Jalisco. Fall Aug. oder Sept. 1879. C.
Cerro (Loma de la) de Cosina bei Dolores Hidalgo, Guanajuato. Fall Jan. 1844. C.
La Charca bei Irapuato, Guanajuato. Fall 11. Juni 1878. C.
Hacienda **Manzanares** bei San Luis de la Paz, Guanaj. Fall (?) 30. März 1891. Eisen.
Descubridora, Distr. Catorze in San Luis Potosi. Bekannt um 1780. O.
Santa Maria de los Charcas, San Luis Potosi. Bekannt 1804. O.

Hacienda de Bocas, San Luis Potosi. Fall 24. Nov. 1804. C.
Zacatecas. Zuerst erwähnt 1792. O.
Mazapil, Staat Zacatecas. Fall 27. Nov. 1885. O.
Ranchito, Bacubirito, Sinaloa. Fund 1871, erwähnt 1876. O.
Humboldt-Eisen (1804 von H. mitgebracht, auch Durango 1811 bezeichnet). O.
Avilez bei Cuençamé in Durango. Fall Juni 1856. C.
San Francisco del Mezquital, Durango. Beschrieben 1868. H.
Rancho de la Pila (und **Hacienda Cacaria**), Durango. Fund 1882. O.
Bella Roca, Sierra de S. Francisco, Santiago Papasquiaro, Durango. Fund 1888. O.
Coahuila, Mexico. Bekannt seit 1837, beschrieben 1855. H. (Darunter sind nach FLETCHER [Min. Soc. Lond. 1892, 9, 104 ff.] zu vereinigen die Fundorte: 1) Coahuila, Bolson de Mapimi; Coahuila, Bonanza; Butcher Iron. 2) Santa Rosa-Saltillo (incl. Couch). 3) Sancha Estate. 4) Fort Duncan, Maverick Co., Texas. 5) Wahrscheinlich auch die anscheinend verloren gegangenen Massen von Cerralvo [erwähnt 1856] und von Potosi im District Galeana [erwähnt 1870]. BREZINA vereinigt Bolson de Mapimi, Bonanza, Butcher Iron und Santa Rosa-Saltillo unter Coahuila, und andererseits Sancha, Couch Iron und Fort Duncan unter letzterem Namen.)
Chihuahua. Prähistorisch? Erwähnt 1867. Eisen.
In der **Huejuquilla**-Gruppe (Jimenez), Chihuahua, werden vereinigt die Eisen von 1) Rancho de **Chupaderos,** bekannt seit Jahrhunderten, wieder aufgefunden 1852, O.; 2) **Concepcion** bei Zapote, Valle de San Bartolomé (de Allende), auch Hacienda Concepcion und Sierra de las **Adargas,** bekannt seit Jahrhunderten, wieder aufgefunden 1780 oder 1784, O.; 3) **San Gregorio** oder El Morito, Valle de Allende, bekannt seit 1600, O.; 4) **Rio Florido,** bekannt seit 1858, doch angeblich verloren gegangen, nach BREZINA vielleicht identisch mit Chihuahua (in Washington), nach FLETCHER möglicherweise mit Concepcion; 5) **Sierra Blanca,** bekannt seit 1784, vielleicht dazu auch Villa Nueva; 6) **Tule,** 1889 erwähnt.

u) **U. S. A.**

Colorado River, La Paz, New Mexico. Bekannt 1862. Eisen.
Glorieta Mountain, Santa Fé Co., New Mexico. Fund 1884. O.
El Capitan Range bei Bonito, New Mexico. Fund 1893. O.

Costilla Peak an der Grenze von Colorado und New Mexico. Fund 1881. O.
Russel Gulch, Gilpin Co., Colorado. Fund 1863. O.
Bear Creek (Bear River), **Denver** Co., Colorado. Fund 1866. O.

Salt Lake City (Echo), Utah. Fund 1869, beschr. 1886. C.

Tucson (Muchachos), Arizona. Bekannt seit Jahrhunderten, wieder aufgefunden 1851 (1846?). D. Auch als Siderolith aufgeführt wegen der Einsprenglinge von steinigem Material an manchen Stücken. [Dazu auch Tucson Ainsa oder Tucson Sonora (1869); Carleton Tucson (1850); Tucson Irwin oder Signet-Meteorit, auch Ring-Meteorit; Santa Rita; Taos; Muchachos (1660); Cañada de Hierro (1846).]
Cañon Diablo, Arizona. Fund 1891. O. Vergl. S. 39 u. 167.

Shingle Springs, El Dorado Co., California. Fund 1869, beschr. 1872. H.
Ivanpah, San Bernardino Co., California. Fund 1880. O.
San Emigdio Range, San Bernardino Co., California. Fund vor 1887, beschr. 1888. C.
Oroville, Butte Co., California. Bekannt 1894 (Coll. BEMENT, Philad.). Eisen.

Port Orford, Rogue River Mountains, Oregon. Fund 1859. Pallasit.

Silver Crown, Crow Creek, Laramie Co., Wyoming. Fund 1887. O.

Jamestown, Stutsman Co., North Dacota. Fund 1885. O.
Bath, South Dacota U. S. A. Fall 29. Aug. 1892. C.

12*

Fisher, Polk Co., Minnesota. Fall 9. Apr. 1894. C.

Hartford, Linn Co., Jowa. Fall 25. Febr. 1847. C.
Homestead, West Liberty, Jowa. Fall 12. Febr. 1875. C.
Estherville, Emmet Co., Jowa. Fall 10. Mai 1879. Mesosiderit.
Forest City, Leland, Winnebago Co., Jowa. Fall 2. Mai 1890. C.

Seassport, Missouri. Fund 1811. Stein (in St. Petersburg, Berginstitut).
Pine Bluff bei Little Piney, Pulaski Co., Missouri. Fall 13. Febr. 1839. C.
Fort Pierre, Nebrasca, Missouri. Fund 1856 (?). Eisen.
Miney, Taney Co., Missouri. Fund um 1856 (Fall 1857? 1858?). Mesosiderit. [Dazu gehören wohl auch: Forsyth, Taney Co., beschr. 1887; Newton Co., Arkansas, beschr. 1856; Crawford Co., beschr. 1860.]
Butler, Bates Co., Missouri. Fund vor 1874. O.
Warrenton, Warren Co., Missouri. Fall 3. Jan. 1877. C.
Cape Girardeau im südöstl. Missouri. Fall 14. Aug. 1846. C.
Saint François (San Francisco) Co., südöstl. Missouri. Fund 1863. O.

Waconda, Mitchell Co., Kansas. Fund 1874, beschr. 1876. C.
Farmington, Washington Co., Kansas. Fall 25. Juni 1890. C.
Tonganoxie, Leavenworth Co., Kansas. Fund 1886, beschr. 1891. O.
Prairie Dog Creek, Decatur Co., Kansas. Bekannt 1893. C.
Long Island, Phillips Co., Kansas. Fund 1891, beschr. 1895. C.

Joe Wright Mt. bei Batesville, Independence Co., Arkansas. Fund 1884. O.
Cabin Creek, Johnson Co., Arkansas. Fall 27. März 1886. O.

Dakota, Indian Territory. Beschrieben 1863. H.

Cross Timbers, Red River, Dallas Co., Texas. Bekannt 1808. O.
Wichita Co., Brazos River, Texas. Bekannt 1836, beschr. 1860. O.
Denton Co. (Austin), Texas. Bekannt seit 1856 (?). O.
Bluff am Colorado, Lagrange, Fayette Co., Texas. Fund um 1878. C.
San Pedro Springs, San Antonio, Texas. Fund 1887. Stein (bei Bement in Philad.).
Pipe Creek, San Antonio, Brandera Co., Texas. Fund 1887. C.
Carlton-Hamilton, Hamilton Co., Texas. Fund 1887. O.
San Antonio, Kendall Co., Texas. Beschrieben 1887. H.
Travis Co., Texas (zu Bluff gehörig?). Fundzeit? Beschrieben 1890. C.
Mac Kinney, Collen Co., Texas. Fall 1870 (?), erwähnt 1895. C.

Octibbeha Co., Mississippi. Prähistorisch, beschr. 1857. D. Vergl. S. 167.

Lime Creek, Walker Co., Alabama. Fund 1832. H.[1] (Ein identischer Meteorit geht auch unter der Bezeichnung Morgan Co.)
Lime Creek bei **Claiborne,** Clarke Co., Alabama. Fund 1884. H.
Auburn, Macon Co., Alabama. Fund 1867. H.
Danville, Alabama. Fall 27. Nov. 1868. C.
Frankfort, Franklin Co., Alabama. Fall 5. Dec. 1868. Howardit (**2**, 995. 1093).
Chulafinnee, Cleberne Co., Alabama. Fund 1873. O.
Summit, Blount Co., Alabama. Fundzeit? Beschrieben 1890. H.

Forsyth, Monroe Co., Georgia. Fall 8. Mai 1829. C.
Forsyth Co., Georgia. Bekannt 1895. Ataxit.
Putnam Co., Georgia. Fund 1839, beschr. 1854. O.
Putnam, Georgia. Fall Febr. 1854. Stein (in Bologna).

[1] Nach Cohen (Naturw. Ver. Neuvorpomm. 1897, **29**, Sep.-Abdr.) liegen als **Walker** Co. (oder Morgan Co.) auch Pseudometeoriten (Schmiedeeisen) in Sammlungen.

Union Co., Georgia. Fund 1853. O.
Losttown, Cherokee Co., Georgia. Fund 1867. O.
Lumpkin, Stewart Co., Georgia. Fall 6. Oct. 1869. C.
Dalton, Whitfield Co., Georgia. Fund 1877. O.
Casey County, Georgia.[1] Fund 1877. O.
Hollands Store, Chattooga Co., Georgia. Fund 1887. H.

Bishopville, Sumter Distr., South Carolina. Fall 25. März 1843. Chladnit (**2**, 993).
Ruffs Mountain (Newberry), Lexington Co., S. Carolina. Fund 1844. O.
Chesterville, Chester Co., S. Carolina. Fund vor 1849. H.
Laurens Co., S. Carolina. Fund 1857, beschr. 1886. O.
Lexington Co., S. Carolina. Fund 1880. O.

Guilford Co., (auch Randolph Co.), North Carolina. Beschrieben 1822. O.
Black Mountain bei Asheville, Buncombe Co., N. Carolina. Fund um 1839. O.
Baird's Farm bei Asheville, **Buncombe** Co., N. Carolina. Beschrieben 1839. O.
Deeps Springs, Rockingham Co., N. Carolina. Fund um 1846. Eisen.
Monroe, Cabarras Co., N. Carolina. Fall 31. Oct. 1849. C.
Jewell (Duel) Hill, Madison Co., N. Carolina. Fund 1854. O.
Haywood Co., N. Carolina. Beschrieben 1854. Eisen.
Locust Grove, Henry Co., N. Carolina. Fund 1857, beschr. 1897. Ataxit (körnig).
Alexander Co., N. Carolina. Fund 1860. Eisen.
Smith's Mountain, Rockingham Co., N. Carolina. Fund um 1863, beschr. 1872. O.
Jewell Hill-Duel Hill, Madison Co., N. Carolina. Fund 1873. O.
Castalia, Nash Co., N. Carolina. Fall 14. Mai 1874. C.
Lick Creek, Davidson Co., N. Carolina. Fund 1879. H.
Colfax, Rutherford Co., N. Carolina. Fund 1880. O.
Linnville Mountain, Burke Co., N. Carolina. Fund um 1882. H.
Ferguson, Haywood Co., N. Carolina. Fall 18. Juli 1889. Stein, verloren.
Bridgewater, Bridgewater Station, Burke Co., N. Carolina. Fund 1890. O.
Cross Roads, Boyett, Wilson Co., N. Carolina. Fall 24. Mai 1892. C.

Drake Creek bei Nashville, Davidson Co., Tennessee. Fall 9. Mai 1827. C.
Charlotte bei Nashville, Dickson Co., Tennessee. Fall 31. Juli (oder 1. Aug) 1835. O.
Cosby's Creek, Cocke Co., Tennessee. (Sevier-Eisen.) Fund 1837. O.
Caryfort (Smithville), De Kaeb Co., Tennessee. Fund 1840, beschr. 1845. O.
Carthago (Coney Fork), Smith Co., Tennessee. Fund 1840, beschr. 1846. O.
Babb's Mill bei Greenville, Green Co., Tennessee. Bekannt seit 1842. D.
Jackson Co., Tennessee. Fundzeit? Beschrieben 1846. O.
Murfreesboro bei **Nashville,** Rutherford Co., Tennessee. Fund 1848. O.
Stinking Creek, Campbell Co., Tennessee. Fund 1853. D. Meteorisch?
Knoxville bei **Tazewell,** Claiborne Co., Tennessee. Fund 1853. O.
Long Creek, Jefferson Co., Tennessee. Fund 1853. Eisen.
Petersburg, Lincoln Co., Tennessee. Fall 5. Aug. 1855. Howardit (**2**, 995).
Cleveland (Lea-Iron), Ost-Tennessee. Fund 1860. O.
Coopertown, Robertson Co., Tennessee. Bekannt 1860. O.
Waldron Ridge, Claiborne Co., Tennessee. Fund 1887. O.
Crab Orchard, Powder Mill Creek, Rockwood, Tennessee. Fund 1887. Mesosiderit.
Morristown, Hamblen Co., Tennessee. Fund 1887, beschr. 1893. Stein.
Jonesboro, Ost-Tennessee. Fund 1891. O.

---

[1] Das Eisen von Locust Grove, Henry Co. in N. Carolina wird irrthümlich auch als aus Georgia angegeben.



Smithland bei Salem, Livingston Co., Kentucky. Fund um 1839, beschr. 1846. D.
Salt River, Kentucky. Beschrieben 1850. H.
Marshall Co., Kentucky. Fundzeit?, beschr. 1860. O.
Nelson Co., Kentucky. Fund 1860 (1856?). O.
La Grange, Oldham Co., Kentucky. Fund 1860 (1856?). O.
Frankfort, Franklin Co., Kentucky. Fund 1866. O.
Scottsville, Allen Co., Kentucky. Fund 1867, beschr. 1887. H.
Cynthiana, Harrison Co., Kentucky. Fall 23. Jan. 1877. C.
Eagle Station, Carroll Co., Kentucky. Fund 1880. Pallasit.
Independence, Kenton Co., Kentucky. Fund 1889 (Fall 7. Juli 1873?). O.

Harrison Co., Indiana. Fall 28. März 1859. C.
Kokomo, Howard Co., Indiana. Fund 1862. H.
Brookville, Franklin Co., Indiana. Fund 1866. Stein (im Harvard Univ. Mus.).
Rochester, Fulton Co., Indiana. Fall 21. Dec. 1876. C.
Plymouth, Marshall Co., Indiana. Fund 1893 (1883?), beschr. 1895. O.

Trenton bei Milwaukee, Washington Co., Wisconsin. Fund 1858, beschr. 1869. O.
Vernon Co., Wisconsin. Fall 25. (26.? 16.?) März 1865. C.
Hammond, Saint Croix Co., Wisconsin. Fund 1884. O.

Grand Rapids, Walker Township, Michigan. Fund 1883. O.

New Concord, Guernsay Co., Ohio. Fall 1. Mai 1860. C.
Wooster, Wayne Co., Ohio. Fund 1858, beschr. 1864. O.
Brenham (Anderson), Little Miami Valley, Hamilton Co., Ohio. Bek. 1883. Pallasit.
Princetown, Highland Co., Ohio. Fall (?) 13. Febr. 1893. Eisen.

Greenbrier Co. (bei White Sulphur Springs), West Virginia. Fund um 1880. O.
Old Fock of **Jenny's Creek,** Wayne Co., West Virginia. Fund 1883. O.

Richmond, Virginia. Fall 4. Juni 1828. C.
Botetourt, Virginia. Fund um 1850, beschr. 1866. Eisen.
Cranberry Plains bei Poplar Hill, Virginia. Fund 1852. O.
Staunton, Augusta Co., Virginia. Fund 1858, beschr. 1871. O.
Henry Co., Virginia. Fund 1889. Eisen.
Floyd Mountain, Indian Valley, Pulaski Co., Virginia. Fund 1887. H.

Nanjemoy, Charles Co., Maryland. Fall 10. Febr. 1825. C.
Emmetsburg, Frederick Co., Maryland. Fund 1854. O.
Lonaconing, Garrett Co., Maryland. Fund 1888, beschr. 1892. O.

Deal, Monmouth Co., New Jersey. Fall 14. Aug. 1829. C.

Pittsburg (Millers Run), Alleghany Co., Pennsylvania. Fund 1850. H.
Mont Joy bei Gettysburg, Adams Co., Pennsylvania. Fund 1887, beschr. 1892. H.
Bald Eagle, Park Hotel, bei Williamsport, Pennsylvania. Fund 1891. O.

Cambria bei Lockport, Niagara Co., New York. Fund 1818 (?). O.
Burlington (Cooperstown), Otsego Co., New York. Fund vor 1819. O.
Scriba, Oswego Co. (am Ontario), New York. Fund 1835, beschr. 1841. D.
Seneca Falls (River), Seneca Co., New York. Fund 1850. O.
Bethlehem (Troy), Albany Co., New York. Fall 11. Aug. 1859. C.
Ironhannock (Tomhannock) Creek, Rensselaer Co., New York. Fund um 1868, erwähnt 1885. C.

Weston, Fairfield Co., Connecticut. Fall 14. Dec. 1807. C.

Nobleborough bei Augusta, Lincoln Co., Maine. Fall 7. Aug. 1823. Howardit (**2**, 995).
Castine, Hancock Co., Maine. Fall 20. Mai 1848. C.
Searsmont, Waldo Co., Maine. Fall 21. Mai 1871. C.

Cincinnati, Staat? U. S. A. Eisen (in München).
Abert-Eisen (in Washington durch ABERT). Beschrieben 1887. Fundort? O.

v) **Canada** und **Grönland.**

Madoc, Hastings Co., Ontario, Canada. Fund 1854. O.
De Cewsville, Ontario, Canada. Fall 21. Jan. 1887. C.
Welland, Ontario, Canada. Fund 1888, beschr. 1890. O.
Thunder Bay, Lake Superior, Ontario, Can. Fund 1826, beschr. 1895. Eisen.
Victoria, Saskatchewan River (Iron Creek, Battle River), Can. Fund 1871. O.
Beaver Creek, Distr. West Kootenai, Brit. Columbia. Fall 26. Mai 1893. C.
Ovifak, Disco, Grönland. Tellurisch. Vergl. S. 164.

w) **Afrika.**

Dellys, Algier. Fund 1865. O.
Senhadja bei Aumale, Constantine, Algier. Fall 25. Aug. 1865. C.
Tadjera, Setif, Constantine, Algier. Fall 9. Juni 1867. C.
Feid Chair bei La Calle, Prov. Constantine. Fall 16. Aug. 1875. C.
Hassi Jekna, Vallée de l'Oued Meguiden, Algier. Fund um 1890. O.
Haniet-el-Beguel, Ouaregla, Algier. Fund 1888. O.
Duruma bei Mombas, Wanikaland, Ostafrika. Fall 6. März 1853. C.
Tamentit, Tuat, Afrika. Bekannt 1864. Eisen.
Siratik (Bambouk), ob. Senegal, Westafrika. Bekannt 1716, erwähnt 1748. D.
Lion River (Löwenfluss, östl. Arm des Aub), Gross-Namaqualand. Bekannt 1852. O.
Capland (sog. „Cap-Eisen"). Fund 1793. H.
Great Fish River, Capland (nicht Namaqualand). Fund 1836. Eisen (H?).
Cold Bokkeveld bei Tuhlbagh, Capland. Fall 13. Oct. 1838. Kohliger C.
Victoria West, Cap-Colonie. Fund (Fall?) 1862, beschr. 1868. O.
Piquetberg, Cap-Colonie. Fund 1881. C.
Hex River Mounts, Capland. Fund 1882. H.
Orange River (Gariep). Bekannt 1855, beschr. 1856. O.
Cronstadt, Orange River. Fall 19. Nov. 1877. C.
Daniels Kuil, Griqualand. Fall 20. März 1868. C.
Kokstad, Griqualand. Bekannt 1887. O.
St. Augustine's Bay, Madagascar. Bekannt 1843 (1845?). D.
Mauritius (Isle de France). Fall zwischen 22. Dec. 1801 und 20. Jan. 1802. C.

Analysen. Die ohne Rücksicht auf die neben dem Nickeleisen in den Meteoriten vorhandenen anderen Gemengtheile angestellten Analysen[1] bleiben hier selbstverständlich ganz ausser Betracht. Da aber auch die Masse des Nickeleisens in den meisten Meteoriten aus verschiedenen Legirungen (vergl. S. 158) besteht, also dann ebenfalls ein Gemenge repräsentirt, so sollen hier nur die Analysen[2] wiedergegeben werden, welche sich auf homogenes Material, resp. ein bestimmtes Nickeleisen beziehen.

1) **Kamacit.** Aus oktaëdrischen Eisen: I—V.
h) La Caille. I. MEUNIER, Ann. chim. phys. 1869, **17**, 32.
r) Copiapo, Sierra de Deesa. II. MEUNIER, Cosmos 1869, **5**, 580.
t) S. Maria de los Charcas. III. MEUNIER, Ann. chim. phys. 1869, **17**, 33.
u) Glorieta Mt., New Mexico. IV. COHEN u. WEINSCHENK, Ann. Nat. Hofmus. Wien 1891, **6**, 158.
v) Welland. V. DAVIDSON, Am. Journ. Sc. 1891, **42**, 64. Vergl. XLII.

[1] Zusammenstellung von älteren besonders bei RAMMELSBERG (Mineralch. 1860, 902).
[2] Zumeist zusammengestellt von COHEN (Meteoritenk. 1894, 96. 102).

	Fe	Ni	Co	C	Summe	
I.	91·9	7·0		—	98·9	Dichte 7·652
II.	91·4	7·2		—	98·6	
III.	92·0	7·5		—	99·5	„Wickelkamacit“ (S. 156)
IV.	92·62	6·55	0·83	—	100·00	
V.	93·09	6·69	0·25	0·02	100·05	

Die Analysen VI—XXI. beziehen sich auf hexaëdrische Eisen, die ganz aus Kamacit bestehen sollen; unter Abzug des Phosphornickeleisens, das in Ermangelung von speciellen Analysen nach der Formel Fe_2NiP berechnet wurde.

b) Nenntmannsdorf, Sachsen. VI. Cohen, Ann.·Nat. Hofm. Wien 1897, **12**, 42.
c) Braunau, Böhmen. VII. Duflos u. Fischer, Pogg. Ann. 1847, **72**, 480.
g) S. Julião de Moreira. VIII. Cohen, N. Jahrb. 1889, **1**, 217.
t) Coahuila. IX. Smith, Am. Journ. Sc. 1869, **47**, 385.
do. (Bolson de Mapimi). X. Cohen u. Scherer, Ann. Nat. Hofm. 1894, **9**, 104.
do. (Sancha Estate). XI. Manteuffel, ebenda 107.
do. (Fort Duncan). XII. Cohen, N. Jahrb. 1889, **1**, 227.
u) Dakota, Indian Terr. XIII. Jackson, Am. Journ. Sc. 1863, **36**, 261.
Lime Creek, Claiborne, Alab. XIV. Scherer, Ann. Nat. Hofmus. 1894, **9**, 115.
Summit, Alabama. XV. Venable, Am. Journ. Sc. 1890, **40**, 323.
Hollands Store, Georgia. XVI. Whitfield, ebenda 1887, **34**, 472.
Chesterville, S. Carol. XVII. Sjöström, Ann. Nat. Hofm. Wien 1897, **12**, 46.
Lick Creek, N. Carol. XVIII. Smith u. Mackintosh, Am. Journ. 1880, **20**, 326.
Scottsville, Kentucky. XIX. Fischer, N. Jahrb. 1889, **1**, 227.
Floyd Mt., Virgin. XX. Eakins, Tscherm. Mitth. N. F. **12**, 183.
w) Hex River Mts., Capld. XXI. Cohen u. Weinsch., Ann. Hofm. 1891. **6**, 143.

	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	XIII.
Fe	94·30	93·82	93·00	92·94	94·40	92·84	93·01	93·10
(Ni+Co)	5·70	6·18	7·00	7·06	5·60	7·16	6·99	6·90
Dichte[1]	7·82	7·85	7·78	—	7·87	7·81	7·84	7·59

	XIV.	XV.	XVI.	XVII.	XVIII.	XIX.	XX.	XXI.
Fe	94·54	94·27	94·30	93·96	93·69	93·50	94·31	93·57
(Ni+Co)	5·46	5·73	5·70	6·04	6·31	6·50	5·69	6·43
Dichte	—	6·95	7·62	—	7·59	7·80	—	7·82

Auch die „zackigen Stücke“ (Weinschenk, Ann. Naturhist. Hofmus. 1889, **4**, 98), welche beim Auflösen von Meteoreisen in stark verdünnten Säuren fast immer neben den schwer löslichen oder unlöslichen Bestandtheilen zurück bleiben, sind nach Abzug des Schreibersit wesentlich Kamacit (XXII—XXV.; XXII. wohl nicht genau); ebenso die neben den „zackigen“ (XXIII.) zurück bleibenden „eckigen Stücke“ (XXIII. a).

[1] Directe Bestimmungen. Unter Berücksichtigung des Gehalts an Phosphornickeleisen (Dichte 7·1968) ergiebt sich für VI. 7·837; X. 7·880; XII. 7·857; XIV. 7·800; XIX. 7·802; XXI. 7·836.

d) Magura-Arva (reich an Cohenit). XXII. WEINSCHENK, Ann. Hofm. 1889, **4**, 98.
do. (arm an Cohenit). XXIII. MANTEUFFEL, ebenda 1892, **7**, 156.
do. (do.) XXIIIa. COHEN u. WEINSCHENK, ebenda 1891, **6**, 152.
t) Toluca. XXIV. MANTEUFFEL, ebenda 1892, **7**, 157.
u) Staunton, Augusta Co., Virg. XXV. MANTEUFFEL, ebenda.

	XXII.	XXIII.	XXIIIa.	XXIV.	XXV.
Fe	87·96	93·27	92·94	94·05	93·89
Ni	9·19	6·04	6·18	5·26	5·30
Co	2·60	0·64	0·88	0·57	0·61
C	0·36	0·05	—	0·12	0·20

2) **Taenit** (vergl. S. 158) aus oktaëdrischen Eisen: XXVI—XLI.[1]

d) Magura-Arva. XXVI. WEINSCHENK, Ann. Nat. Hofmus. Wien 1889, **4**, 97.
h) La Caille. XXVII. MEUNIER, Ann. chim. phys. 1869, **17**, 32.
m) Medwedewa, Jenisseisk. XXVIII. BERZELIUS, POGG. Ann. 1834, **33**, 133.
q) Cranbourne, Victoria. XXIX. FLIGHT, Phil. Trans. 1882, No. 171, 888.
Beaconsfield, do. XXX. COHEN, Sitzber. Akad. Berlin 1897, **46**, 1041.
t) Misteca, Oaxaca. XXXI. COHEN, Ann. Nat. Hofmus. Wien 1892, **7**, 152.
Toluca. XXXII. COHEN u. WEINSCHENK, ebenda 1891, **6**, 137.
S. Maria de los Charcas. XXXIII. MEUNIER, Ann. chim. phys. 1869, **17**, 31.
Huejuquilla (Chupaderos). XXXIV. MANTEUFFEL, Ann. Nat. Hofm. 1892, **7**, 150.
u) Glorieta Mt., N. Mex. XXXV. COHEN u. WEINSCHENK, ebenda 1891, **6**, 157.
Cañon Diablo, Arizona. XXXVI. DERBY, Am. Journ. Sc. 1895, **49**, 105.
Wichita Co., Texas. XXXVII. COHEN u. WEINSCH., Ann. Nat. Hofm. 1891, **6**, 155.
Cosby's Creek, Cocke Co., Tenn. XXXVIII. REICHENBACH, POGG. Ann. 1861, **114**, 258.
do. (Sevier-Eisen). XXXIX. L. SMITH, Compt. rend. 1881, **92**, 843.
Staunton, Aug. Co., Virg. XL. COHEN u. WEINSCH., Ann. Hofm. 1891, **6**, 146.
v) Welland. XLI. DAVIDSON, Am. Journ. Sc. 1891, **42**, 64. Vergl. XLIII.

	XXVI.	XXVII.[2]	XXVIII.	XXIX.	XXX.	XXXI.	XXXII.[3]	XXXIII.
Fe	71·29	85·0	57·18	70·14	50·92	69·30	65·26	85·0
Ni	26·73	15·0	34·00	29·74	47·98	29·73	34·34	14·0
Co	1·68	—	[4]	—	0·63	0·60	0·40	—
C	0·30	—	0·55	—	0·47	0·37	—	—
Summe	100·00	100·0	100·00	99·88	100·00	100·00	100·00	99·0

	XXXIV.	XXXV.[5]	XXXVI.	XXXVII.	XXXVIII.[6]	XXXIX.	XL.	XLI.
Fe	65·39	63·04	66·46	65·54	86·44	73·0	73·10	74·78
Ni	33·20	35·53	30·28	32·87	13·02	27·0	23·63	24·32
Co	1·41	1·43	0·68	1·59	0·54	—	2·10	0·33
C	Spur	Spur	[7]	—	—	—	1·17	0·50
Summe	100·00	100·00	99·69	100·00	100·00	100·0	100·00	99·93

[1] Im Allgemeinen unter Abzug des Schreibersit.
[2] Dichte 7·380. [3] Dichte 7·6122. [4] Mg 4·52, (Sn + Cu) 3·75.
[5] Dichte 7·7699. [6] Dichte 7·428. [7] Cu 0·32, P 0·30, Schreibersit 1·65.

3) **Plessit** aus Welland (Ontario, Canada). Vergl. S. 159.

v) XLII—XLIII. Davidson, Am. Journ. Sc. 1891, **42**, 64.
XLII. Kamacit-ähnlicher und XLIII. Taenit-ähnlicher Plessit.

XLII.	Fe 92·81	Ni 6·97	Co 0·19	C 0·19	Summe 100·16
XLIII.	72·98	25·87	0·83	0·91	100·59

4) **Nickeleisen** von **anomaler** Zusammensetzung. Vergl. S. 159.

Die Eisen der Capeisen-Gruppe (XLIV—LXII.[1]), speciell das Cap-Eisen, sowie die von Iquique und Kokomo, erscheinen nach Cohen (Meteoritenk. 1894, 108) in der ganzen Masse von gleichartiger, sehr feinkörniger bis dichter Structur, einem feinkörnigen Kamacit ähnlich.

r) Sierra de la Ternera, Atacama. XLIV. Kunz u. Weinschenk, Tscherm. Mitth. N. F. **12**, 185.
Iquique, Tarapacá. XLV—XLVII. Raimondi, Festschr. Ges. naturforsch. Freunde Berlin 1873, 34.
XLVIII. Rammelsberg, ebenda S. 37.

u) Shingle Springs, Calif. XLIX. Cairns, Am. Journ. Sc. 1873, **6**, 21.
Babbs Mill, Tenn. L. Troost, ebenda 1845, **49**, 343.
[L—LIII. „Troost'sches" Eisen] LI. Shepard, ebenda 1847, **4**, 77.
LII. Clark, Ann. Chem. Pharm. 1852, **82**, 368.
LIII. Cohen, Ann. Nat. Hofmus. Wien 1892, **7**, 147.
do. { „Blake'sches" Eisen } LIV. Blake, Am. Journ. Sc. 1886, **31**, 44.
LV. Cohen u. Weinschenk, Ann. Hofmus. 1891, **6**, 142.
Kokomo, Indiana. LVI. Smith, Am. Journ. Sc. 1874, **7**, 392.

w) Cap-Eisen. LVII. Holger, Baumgartner's Zeitschr. Phys. 1830, **8**, 283
LVIII. Wehrle, Ann. Chem. Pharm. 1835, **14**, 94.
LIX. Uricoechea, ebenda 1854, **91**, 252.
LX. Böcking, Inaug.-Diss. Göttingen 1855, 18.
LXI. Wöhler, Abh. Ak. Berlin 1863, 72.
LXII. Seelheim, Arch. Néerland. Sc. exact. et nat. 1867, **2**, 379.

	XLIV.	XLV.	XLVI.	XLVII.	XLVIII.	XLIX.	L.	LI.	LII.	LIII.
Fe	82·30	87·62	85·63	81·48	83·89	82·39	90·03	85·30	80·81	81·20
Ni	16·08	} 12·38	} 14·37	} 18·52	15·91	17·02	} 9·97	} 14·70	17·14	17·54
Co	1·62				0·20	0·59			2·05	1·26
Dichte	—	7·86	—	—	7·93	8·02	—	7·55	—	—

	LIV.	LV.	LVI.	LVII.	LVIII.	LIX.	LX.	LXI.	LXII.
Fe	92·00	85·84	87·08	82·90	86·68	82·23	82·58	83·18	83·35
Ni	8·00	12·51	12·27	16·05	12·42	15·17	15·37	16·09	14·09
Co	—	1·65	0·65	1·05	0·90	2·60	2·05	0·73	2·56
Dichte	7·86	—	7·82	7·54	7·67	—	—	—	—

Die wohl terrestrischen Eisen von Octibbeha und S. Catharina vergl. S. 168.

[1] Unter Abzug des Schreibersit auf 100 reducirt.

Durch hohen Nickel-Gehalt zeichnet sich aus (vergl. S. 159 Anm. 1) das Eisen in manchen Steinmeteoriten (Analysen auf 100 reducirt):

e) Sarbonovac, Serbien. LXIII. Losanitsch, Ber. d. chem. Ges. 1878, **11**, 98.
Jeliza-Gebirge, do. LXIV. Derselbe, ebenda 1892, **25**, 878.
f) Alfianello. LXV. Flight, Proc. Roy. Soc. Lond. 1883, **35**, 259.
k) Pennyman's Sid., Middlesbr. LXVI. Flight, Phil. Trans. 1882, No. 171, 898.
m) Gr.-Buschhof (Scheikahr Statt.). LXVII. Schmidt, Arch. Nat. Dorp. 1864, **3**, 481.
Nerft, Kurland. LXVIII. Kuhlberg, ebenda 1865, **4**, 27.
Wawilovka, Cherson. LXIX. Melikow, Ber. d. chem. Ges. 1893, **26**, 1930.
Mordvinovka, Jekaterinosl. LXX. Kuhlberg, Arch. Nat. Dorp. 1865, **4**, 27.
o) Manbhoom, Bengalen. LXXI. v. Foullon, Ann. Nat. Hofm. 1888, **3**, 206.
q) Honolulu. LXXII. Kuhlberg, Arch. Nat. Livl. Dorpat 1865, **4**, 27.

	LXIII.	LXIV.	LXV.	LXVI.	LXVII.	LXVIII.	LXIX.	LXX.	LXXI.	LXXII.
Fe	78·26	64·44	28·80	76·99	73·46	79·15	64·39	78·46	61·11	59·63
(Ni+Co)	21·74	35·56	71·20	23·01	26·54	20·85	35·61	21·54	38·89	40·37

C. **Künstliches Eisen.** Das beim Hüttenprocess gewonnene Eisen erscheint nur selten in deutlichen Krystallen. Romé de l'Isle (Cristallogr. 1783, **3**, 169) nennt Grignon (Mém. de phys. sur l'art de fabriquer le fer 1775, 71. 89) als den Ersten, der die Form der Krystalle beschrieben habe, „chaque cristal est une espèce de pyramide, dont la base est un rhombe"; Romé meint, dass das was Grignon für einen isolirten Krystall angesehen habe, vielmehr eine Krystallgruppe sei, „de petits octaèdres toujours décroissans et implantés les uns dans les autres". Graf Joach. v. Sternberg (Vers. Ausschmelz. Roheis. etc. Prag 1795, 19) erkannte die kubische Structur des Stabeisens. Hausmann[1] (Göttg. gel. Anz. 1817, 101) beschrieb oktaëdrische Krystalle von Frischeisen. Nöggerath (Schweigg. Jahrb. Chem. 1825, **44**, 251) erhielt gestrickte Formen und Oktaëder[2] mit hexaëdrischer Spaltbarkeit beim Ausbrechen des Gestells am Eisenhochofen von Gleiwitz. Wöhler (Pogg. Ann. 1832, **26**, 182) beobachtete hexaëdrische Spaltbarkeit an Eisenplatten, die unter der Rast eines Hochofens eingemauert heftiger Hitze während der Schmelzarbeit ausgesetzt waren. In Teschen fand sich im Gestellraum eines Hochofens zusammen mit Stickstoffcyantitan-Würfeln reines Eisen in „schönsten gestrickten Gestalten" (Haidinger, Jahrb. geol. Reichsanst. 1850, **1**, 151); gleichzeitig bemerkte Haidinger, dass bei Reduction von Eisenchlorid durch Wasserstoff das Eisen in glatten Würfeln erscheine. Ulrich (N. Jahrb. 1856, 666) beschrieb würfelige Krystalle, die bei der Stahl-Roheisen-Bereitung entstanden waren; Crookes (Jahresber. Chem. 1869, 263) solche in einem bei der Stahlbereitung entstandenen schwammigen Eisen; Breguet (Chem. News **6**, 261; chem. Jahresber. 1862, 190) einen Würfel von 5 mm Seite aus

[1] Hausmann (Min. 1847, 38) meinte, dass im Gegensatz zum regulären Roheisen „dem sehr krystallinischen weissen Spiegeleisen ein anisometrisches Krystallisationensystem eigen zu sein scheint". Auch J. N. Fuchs erklärte das Eisen für dimorph, und zwar das geschmeidige Eisen (Stabeisen) für regulär, das Roheisen für rhomboëdrisch, den Stahl als eine Legirung von regulärem und rhomboëdrischem Eisen.

[2] Solche ferner erwähnt von v. Carnall (Zeitschr. d. geol. Ges. 1858, **10**, 230), A. Beardsley (Min. Soc. Lond. 1879, **2**, 223. 261) u. A. Die Combination (111)(100)(110) von C. W. C. Fuchs (künstl. Min. 1872, 18).

einem Eisenschmelzofen. HAIDINGER (vergl. S. 155) constatirte am Meteoreisen von Braunau dieselbe hexaëdrische Spaltbarkeit[1] wie am künstlichen Eisen. Andererseits zeigt das künstliche, krystallinisch erstarrte oder durch dauernde Erhitzung oder beständige Reibung oder durch häufige Stösse krystallinisch gewordene Eisen ausser den würfeligen Spaltungsflächen eventuell auch treppenartige Absätze und nach dem Aetzen mit Säure Linien und Rinnen in den Richtungen den NEUMANN'schen Figuren (S. 155. 156) entsprechend, wie zuerst PRESTEL (S. 156 Anm. 1) zeigte und besonders TSCHERMAK (Sitzb. Ak. Wien 1874, **70**, 447) hervorhob; diese Figuren am künstlichen Eisen ausser von TSCHERMAK auch von G. ROSE, SADEBECK und LINCK (vergl. S. 156 u. 149 Anm. 2) studirt. ANDREWS (Proc. Roy. Soc. Lond. 1895, **58**, 59; GROTH's Zeitschr. **28**, 224) fand mit Salpetersäure geätzte Schliffe reinen Schmiedeeisens zusammengesetzt aus 0·006—0·011 mm grossen regulären Krystallen, sechsseitigen Tafeln oder deutlichen Hexaëdern, die wieder aus einem Aggregat viel kleinerer, ebenfalls regulärer Krystalle bestanden. BEHRENS (Mikrosk. Gefüge der Metalle u. Legir. 1894; Rec. trav. chim. Pays-bas 1894, **13**, 155; GROTH's Zeitschr. **27**, 536. 537) untersuchte das mikroskopische Gefüge des Spiegeleisens und verschiedener Legirungen, von Schmelzstahl, Cementstahl, Ferrochrom, Ferrowolfram, Ferromangan, Ferroaluminium, Chromstahl und Wolframstahl; OSMOND (Compt. rend. 1894, **118**, 807; **119**, 329; Bull. soc. d'encour. p. l'ind. nat. Paris, Mai 1895, No. 113; GROTH's Zeitschr. **27**, 537. 538) besonders Stahlsorten.

Die künstliche Darstellung von Meteoreisen wurde zuerst von DAUBRÉE (Compt. rend. 1866, **62**, 369; Bull. soc. géol. 1866, **23**, 392) zielbewusst versucht,[2] durch Zusammenschmelzen von weichem Eisen, Nickel, Silicium, Einfach-Schwefeleisen und Phosphoreisen; geätzte Flächen des Schmelzproducts zeigten dendritische Zeichnungen, die DAUBRÉE mit WIDMANSTÄTTEN'schen Figuren verglich; umgeschmolzene oktaëdrische Eisen zeigten keine WIDMANSTÄTTEN'schen Figuren mehr; beim Schmelzen irdischer Gesteine (Peridotite, Basalte, Melaphyre) in Kohle-haltigem Thontiegel entstanden (wenn der Olivin Nickel-haltig war) Körner Nickel-haltigen Eisens, das nach Zusammensetzung und Structur dem meteorischen Nickeleisen vergleichbar erschien. MEUNIER (Compt. rend. 1878, **87**, 855; Metéor. Paris 1884, 323) erhielt verschiedene krystallisirte Nickeleisen-Legirungen durch Reduction eines Gemenges von Eisenchlorür und Nickelchlorür mit Wasserstoff, bei einem Versuch 3—4 cm lange und 1 mm dicke Nadeln von Fe_6Ni, mit Taenit identificirt; eine um solche Nadeln gebildete Legirung von Nickel und Eisen zeigte beim Aetzen WIDMANSTÄTTEN'sche Figuren; wurde die Reduction bei Anwesenheit von Olivin (Körnern oder Dunit-Fragmenten) vorgenommen, so wurden dessen Körner und Fragmente dann durch eine zusammenhängende Nickeleisen-Masse wie in den Pallasiten verbunden. Bei niedrigerer Temperatur (300°—500° C., um eine Veränderung der Silicate zu vermeiden) wurde das Nickeleisen in der Form wie in den Chondriten erhalten (MEUNIER, Compt. rend. 1879, **88**, 794). Ebenso wurde das Nickeleisen wie in den Chondriten von FOUQUÉ und M.-LÉVY (Compt. rend. 1881, **93**, 674; Bull. soc. min. Paris 1881, **4**, 279; Synthèse 1882, 68 ff.) erhalten, wenn in dem durch Zusammenschmelzen von SiO_2, MgO und Fe_2O_3 gewonnenen körnigen Aggregat von Enstatit, Olivin und Magnetit letzterer in dem bis zur Rothgluth erhitzten Kuchen

[1] BREITHAUPT (Journ. pr. Chem. 1835, **4**, 245) hatte dieselbe auch am Aachener Pseudometeoriten erkannt. — Besonders erwähnt (ausser den Citaten oben) wird die Spaltbarkeit noch von CORNUEL (Compt. rend. 1852, **35**, 961) an Eisen aus einem Puddelofen von Eyrey-sur-Blaize, von H. v. DECHEN (Niederrh. Ges. Bonn 1861, 51) an Puddeleisen von Eschweiler u. A

[2] Nachdem FARADAY u. STODART (F., Exper. research. in chem. and phys., Lond. 1859, 63) nur blosse Legirungen von Eisen und Nickel dargestellt hatten.

durch Leuchtgas reducirt wurde. Ein dem Meteoreisen ebenso wie dem Gusseisen unähnliches Product wurde von Sorby (Journ. Iron Steel Inst. Lond. 1887, **1**, 286; N. Jahrb. 1891, **1**, 46) durch Zusammenschmelzen der Bestandtheile des Toluca-Eisens erhalten, wenn auch mikroskopisch gewisse Aehnlichkeiten mit den Widmanstätten'schen Figuren zu beobachten waren.

Im Anhang zum Eisen (resp. Nickeleisen) mögen hier angereiht werden

1. Siderazot (Stickstoffeisen).
2. Cohenit (Kohlenstoffeisen).
3. Siliciumeisen.
4. Schreibersit und Rhabdit (Phosphornickeleisen).
5. Osbornit (Titan-Calcium-Oxysulfid?).

Der Siderazot terrestrisch, die anderen vier meteorisch.[1]

---

1. Siderazot = Silvestrit. Fe_5N_2.

Als Fumarolen-Product des **Aetna** auf frischer Lava als lichtgrauer bis fast silberweisser, metallisch glänzender Ueberzug. Dichte 3·147. Bei Glühhitze unter Freiwerden von Stickstoff zersetzt; unter gleichzeitiger Einwirkung von Wasserdampf bildet sich Magnetit und Ammoniak. Von Säuren, selbst Salpetersäure, nur langsam angegriffen, unter Bildung von Salmiak und einem Eisensalz. Beim Zusammenschmelzen mit Schwefel entsteht Einfach-Schwefeleisen unter Entwickelung von Stickstoff. Von Silvestri (Pogg. Ann. 1876, **157**, 165) Siderazot, von A. d'Achiardi (i Metalli 1883, **2**, 84) Silvestrit benannt. Silvestri fand Fe 90·86 und N 9·14, also entsprechend Fe_5N_2, berechnet Fe 90·89 und N 9·11. Dieselbe Zusammensetzung hat das künstliche Eisennitrid nach Fremy (Compt. rend. 1861, **52**, 321); nach Stahlschmidt (Pogg. Ann. 1865, **125**, 37) Fe_4N_2, nach Ragstadius (Journ. pr. Chem. **86**, 307) Fe_6N_2.

Die künstliche Darstellung von Siderazot gelang Silvestri durch Glühen der mit Salzsäure behandelten Lava-Bruchstücke in einem Strome trockenen Ammoniakgases, weniger leicht durch Combination beider Reactionen, nämlich durch die Einwirkung von Salmiak-Dämpfen auf die Lava. — Freier Stickstoff vereinigt sich schwer oder gar nicht mit erhitztem Eisen. Wird trockenes Ammoniakgas über glühenden Eisendraht geleitet und die Temperatur so niedrig gehalten, dass das Ammoniak eben zersetzt wird, so nimmt das Eisen 12·5% Stickstoff zu Fe_2N auf; bei höherer Temperatur dargestelltes Stickstoffeisen zeigt weniger, von 10·2 bis 2·7% N (Stahlschmidt, Pogg. Ann. **125**, 37; Berthollet, Gilb. Ann. **30**, 371). Durch Wasserstoff reducirtes Eisen gab nach Glühen in Ammoniak ein Nitrid mit 91·16% Fe und 9·57% N (Ragstadius, Journ. pr. Chem. **86**, 307). Kleine Eisencylinder bedeckten sich während der Rothgluth in Ammoniakgas mit zwei Schichten, deren äussere leicht zerreibliche Fe_5N_2 ergab (Fremy, Compt. rend. **52**, 321). Zusammenstellung weiterer Versuche bei Gmelin-Kraut (Anorg. Chem. 1875, **3**, 364). So wird

[1] Abgesehen von den auch in Meteoriten vorkommenden Mineralien (Diamant, Graphit, Schwefel, Magnetkies [Troilit], Eisenkies, Wasser, Quarz, Tridymit, Eisenhydroxyd, Breunnerit, Magnetit, Chromit, Olivin, rhombischen und monosymmetrischen Pyroxenen, Plagioklas und Maskelynit) sind die specifisch meteorischen Oldhamit, Daubréelith und Lawrencit an der ihnen im System zukommenden Stelle zu besprechen.

Stickstoffeisen auch erhalten, wenn trockenes Ammoniakgas über sublimirtes Eisenchlorür bei einer weit unter Rothgluth liegenden Temperatur geleitet wird; ebenso durch Erhitzen sublimirten Eisenchlorids in trockenem Ammoniak, oder durch Glühen von Eisenoxyd in Ammoniak.

---

2. Cohenit. Fe_3C.

Zinnweisse, doch leicht bronzegelb bis goldgelb anlaufende, stark glänzende langsäulige Krystalle; wahrscheinlich verzerrte reguläre Formen. Spaltbar nach drei zu einander senkrechten Richtungen. Stark magnetisch. Sehr spröde. Härte über 5, bis 6. Dichte 7·22—7·24. — In stark verdünnter Salzsäure (1 : 20) unlöslich, deshalb leicht zu isoliren; in concentrirter Salzsäure langsam löslich, unter Zurückbleiben von einem Theil des Kohlenstoffs. Leicht (doch schwieriger als Nickeleisen) in Kupferchlorid-Chlorammonium löslich, unter Ausscheidung des gesammten Kohlenstoffs; hierdurch leicht von dem nicht angegriffenen Schreibersit zu unterscheiden.

Weinschenk (Ann. Nat. Hofmus. Wien 1889, **4**, 94) schlug den Namen Cohenit für die bis 8 mm langen und 2—4 mm breiten, bis dahin für Schreibersit gehaltenen, im Eisen von **Magura-Arva** in Ungarn parallel den Oktaëder-Flächen angeordneten Krystalle (I.) von der Zusammensetzung $(Fe, Ni, Co)_3C$ vor; Dichte 7·227. Es ist zum Theil der Bestandtheil, den schon Reichenbach (Pogg. Ann. 1861, **114**, 485) vom Taenit und Schreibersit als Glanzeisen oder Lamprit (vergl. S. 157) unterschieden hatte; doch rechnete Reichenbach dazu auch Schreibersit, der dem Cohenit sehr ähnlich ist.

Ein bald darauf von Cohen u. Weinschenk (Ann. Naturh. Hofmus. Wien 1891, **6**, 153) im Eisen von **Wichita Co.** in Texas gefundenes Kohlenstoffeisen ergab bei der ersten Analyse (IV.) $(Fe, Ni, Co)_4C$, in den sonstigen Eigenschaften aber Uebereinstimmung mit dem Cohenit, die dann auch durch weitere Analyse (V.) bestätigt wurde.

Nachdem auch im Eisen von **Bemdego** in Bahia in Brasilien von Hussak (bei Cohen, Meteoritenk. 1894, 115. 117) und Derby (ebenda; Arch. Mus. Nac. Rio de Jan. 1896, **9**, 130) Cohenit (III.) gefunden war, wies Cohen (a. a. O.) auf die in den Eisen von Sarepta (Gouv. Saratow in Russland), Saint François Co. in Missouri und vom Jewell (Duel) Hill in N. Carolina auftretenden Krystalle hin, die in Anordnung und physikalischen Eigenschaften dem Cohenit vollständig gleichen.[1]

Cohenit wurde ferner noch nachgewiesen im Eisen von **Beaconsfield** in Victoria (Dichte 7·2014, II.), sowie in dem zweifelhaft meteorischen vom **Cañon Diablo** in Arizona (VI—VII.); auch das Kohlenstoffeisen im terrestrischen Eisen von **Ovifak** (VIII.) und Niakornak (IX.) in Grönland ist wohl identisch mit dem Cohenit[2] der Meteoreisen.

---

[1] Als recht ähnlich auch auf die im Kamacit liegenden Körner und Krystalle in den Eisen von Youndegin in West Australia, Toluca in Mexico, Ruffs Mt. in S. Carolina und Welland in Canada; andererseits erwiesen sich grössere Krystalle aus Cranbourne in Victoria, Toluca und Bella Roca in Mexico, sowie Glorieta Mt. in New Mexico als Schreibersit.

[2] Schon Forchhammer (Öfv. Dansk. Vidensk. Selsk. Förh. 1854, 3; Pogg. Ann. **93**, 158) hatte aus dem Eisen von Niakornak ein Kohlenstoffeisen Fe_2C (mit 7·23 bis 11·06 % C) isolirt, für das Shepard (Am. Journ. Sc. 1867, **43**, 28) den Namen **Chalypit** vorschlug. **Campbellit** nannte Meunier (Ann. chim. phys. 1869, **17**, 36; Météor. Paris 1884, 53) das nach Smith (Am. Journ. Sc. 1855, **19**, 159) $1\frac{1}{2}$ % C enthaltende, wohl nicht meteorische Eisen vom Stinking Creek in Campbell Co. in Tennessee.

Die gleiche Zusammensetzung wie der Cohenit hat schliesslich auch das Eisencarbid (**Carbidkohle** LEDEBUR's, **Krystalleisen** WEDDING's, **Cementkohle** älterer Autoren, **Cementit** OSMOND's[1]) aus geglühtem Stahl, wie MYLIUS, FOERSTER u. SCHOENE (Zeitschr. anorg. Chem. 1897, **13**, 38) nachwiesen.

Analysen. Unter Abzug des Phosphornickeleisens.
Magura-Arva. I. WEINSCHENK, Ann. Nat. Hofmus. Wien 1889, **4**, 95.
Beaconsfield, Victoria. II. COHEN, Sitzb. Ak. Berl. 1897, **46**, 1043.
Bemdego, Brasilien. III. DAFERT bei COHEN, Meteoritenk. 1894, 117.
Wichita Co., Tex. IV. COHEN u. WEINSCHENK, Ann. Nat. Hofmus. 1891, **6**, 153.
V. SJÖSTRÖM bei COHEN, ebenda 1897, **12**, 57.
Cañon Diablo, Ariz. VI—VII. FLORENCE bei DERBY, Am. Journ. Sc. 1895, **49**, 106.
Ovifak, Grönl. VIII. SJÖSTRÖM bei COHEN, Ann. Nat. Hofmus. 1897, **12**, 60.
Niakornak. IX. Derselbe do.; Meddelelser om Grønl. 1897, **15**, 297.

	Theor.[2]	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
Fe	89·84	89·81	90·94	91·06	82·70	90·80	91·69	94·34	92·73	92·01
Ni	3·58	3·08	2·22	2·20	9·99	2·37	2·21	0·13	0·95	1·13
Co	—	0·69	0·30	—	2·21	0·16	—	—	0·39	0·37
C	6·58	6·42	6·54	6·73	5·10	6·67	6·10	5·53	5·93	6·49

3. Siliciumeisen. Fe_2Si?

MALLET (Am. Journ. Sc. 1871, **2**, 14) vermuthete Siliciumeisen im Eisen von Staunton, Augusta Co. in Virginia, WINKLER (Nova acta Leop.-Car. Akad. 1878, **40**, No. 8, 351) in dem von Rittersgrün in Sachsen, und zwar Fe_2Si. COHEN (Meteoritenk. 1894, 115) bringt das Si lieber mit SiO_2 oder Silicatkörnern in Verbindung. — SHEPARD (Am. Journ. Sc. 1859, **28**, 259; Chem. Jahresber. 1859, 857) nannte **Ferrosilicin** eine bei Rutherfordton in North Carolina gefundene, schwerlich meteorische Eisenmasse, für die seine eigene Analyse Fe 84·00 und Si 13·57 ergab, eine unter WÖHLER's Leitung ausgeführte: Fe 87·10, Si 10·60, C 0·40, etwas P; Dichte 6·745.

4. Schreibersit und Rhabdit. $(Fe, Ni, Co)_3P$.

In mannigfacher Gestalt vorkommend: in Krystallen, in unregelmässig begrenzten Flittern, Tafeln und Körnern, in Blättchen, in feinen Nadeln, sowie in grösseren plattenförmigen Partien; für die Nadeln ist der Name Rhabdit, für die anderen Formen des Vorkommens der Name Schreibersit üblich.

[1] OSMOND (Compt. rend. 1894, **118**, 807; **119**, 329; GROTH's Zeitschr. **27**, 538) unterschied als **Sorbit, Martensit** und **Troostit** andere Arten von Kohlenstoffeisen, angesehen als erstarrte Lösungen verschiedener Formen des Kohlenstoffs in verschiedenen Modificationen des Eisens, welche durch Abnahme des Kohlenstoffs allmähliche Uebergänge zum **Ferrit**, dem weichen Eisen von körniger Textur, bilden. — Auch BEHRENS (vergl. S. 188) untersuchte (zum Theil mit VON LINGE) die Kohlenstoffeisen-Verbindungen.

[2] Berechnet auf $[65\ Fe, 2(Ni, Co)]_3C$.

Ueber die ältesten Bezeichnungen Dyslytit (SHEPARD) und Schreibersit (HAIDINGER) vergl. S. 154. HAIDINGER (Ber. Mitth. Freund. Naturw. 1847, **3**, 282) erkannte zwar an,[1] dass der Name Schreibersit eigentlich schon vergeben sei (S. 154 Anm. 5), indessen sei „die Priorität nur eine Regel der Uebereinkunft, die in einzelnen Fällen anders geordnet werden" könne; deshalb möge der Name Schreibersit für das Phosphornickeleisen (speciell von Magura-Arva) gelten, und SHEPARD's Schreibersit (S. 154 Anm. 5) aus dem Meteoriten von Bishopville in South Carolina zur Entschädigung **Shepardit** (vergl. auch **2**, 969 Anm. 1) genannt werden. SHEPARD (Am. Journ. Sc. 1853, **15**, 364) war aber mit dieser Schiebung nicht einverstanden. Indessen bürgerte sich der Name Schreibersit ein; nur REICHENBACH (POGG. Ann. 1861, **114**, 485) protestirte dagegen,[2] weil unter Schreibersit verschiedene Dinge gemeint seien und speciell HAIDINGER's Schreibersit Taenit gewesen sei; REICHENBACH schlug deshalb für die beim Aetzen zinnweiss und metallglänzend hervortretenden Gemengtheile den Namen Lamprit oder Glanzeisen vor; dieser Lamprit ist theils Phosphornickeleisen, theils Cohenit (vergl. S. 157 u. 190). — Weiter hatte WÖHLER (Ann. Chem. Pharm. 1852, **81**, 253) in einem Meteoreisen (Fundort?) vierseitige säulige stahlfarbene Krystalle von Phosphornickeleisen gefunden und SHEPARD (Am. Journ. Sc. 1853, **15**, 364) silberweisse prismatische Krystalle (neben „Dyslytit") im Eisen von Seneca Falls in New York **Partschit** genannt. REICHENBACH (POGG. Ann. 1862, **115**, 148) hielt solche „Nadeln" für krystallisirten Taenit und wies auf deren Verbreitung in den Meteoriten hin. ROSE (Monatsber. Ak. Berl. 1862, 616; Zeitschr. d. geol. Ges. 1863, **15**, 6; Abh. Ak. Berl. 1863, 48. 38. 46. 54. 138) fand die Nadeln in den Eisen von Braunau, Seelägsen und Misteca (Oaxaca, Mexico) nach den Würfelflächen orientirt[3] und nannte die (als tetragonal bestimmten) Krystalle **Rhabdit** (von ῥάβδος Stab); dieser Name hat die Bezeichnung Partschit nicht aufkommen lassen; da der Rhabdit wie der Schreibersit Phosphornickeleisen sei, der Rhabdit sich aber gewöhnlich nur da finde, wo der Schreibersit fehle (resp. beim Vorkommen in demselben Meteoreisen, z. B. in Magura-Arva, in den keinen Schreibersit enthaltenden Stücken), so wäre es möglich, „dass beide nur verschiedene Zustände einer und derselben Verbindung sind" (Abh. Ak. Berl. 1863, 138). TSCHERMAK (Sitzb. Ak. Wien 1874, **70**, 457) beobachtete Uebergänge zwischen Nadeln und Blättchen; da letztere sich wie Schreibersit verhielten, nahm TSCHERMAK die Identität von Rhabdit und Schreibersit an. Auch L. SMITH (Am. Journ. Sc. 1883, **25**, 422) sprach sich für die Identität aus. Für den Schreibersit hatten die älteren Analysen (besonders zwischen 1848—1860) sehr schwankende Verhältnisse von Phosphor, Eisen und Nickel (resp. Kobalt) ergeben; SMITH (Am. Journ. Sc. 1855, **19**, 156; 1854, **18**, 380) hatte das Verhältniss $Fe_2(Ni, Co)P$ angenommen (XLVII.), eine auch von MEUNIER (Ann. chim. phys. 1869, **17**, 43. 57. 63) adoptirte Formel. FLIGHT (Phil. Trans. 1882, 891) unterschied im Eisen von Cranbourne in Victoria viererlei Phosphornickeleisen (XIX—XXII.). COHEN (N. Jahrb. 1889, **1**, 225) constatirte angesichts aller zur Zeit vorliegenden Analysen, dass keinesfalls Verbindungen nach festen Verhältnissen zwischen Nickel und Eisen vorliegen, dass aber die speciell für den Schreibersit von S. Julião de Moreira in Portugal gefundene Zusammensetzung $(Fe, Ni, Co)_3P$ am häufigsten vertreten ist; dieselbe wurde bald darauf von COHEN u. WEINSCHENK (Ann. Naturh. Hofmus. Wien 1891, **6**, 138 ff.) noch für weitere

---

[1] Dass andererseits auch dem Namen Dyslytit für das Phosphornickeleisen die Priorität gebühre, schien HAIDINGER unbekannt zu sein. — Zusammenstellung der Litteratur besonders bei COHEN (Meteoritenk. 1894, 118).

[2] Fortsetzung der Discussion durch HAIDINGER (Sitzb. Ak. Wien 1861, **44**, 468) und REICHENBACH (POGG. Ann. 1863, **119**, 172).

[3] Ein Hausenblasenabdruck zeigt vierstrahligen Asterismus (**2**, 534 Anm. 3).

Schreibersit-Vorkommen bestätigt, ebenso von COHEN (Ann. Nat. Hofm. 1894, **9**, 99) für einige Rhabdite, „so dass sicher einem grossen Theil des Phosphornickeleisens, wahrscheinlich allem, die Zusammensetzung $(Fe, Ni, Co)_3P$ zukommt"[1] (COHEN, Meteoritenk. 1894, 124); die Rhabdite (XXIV.) wohl reicher an Nickel, als die Schreibersite (XXIII.).

Was nun die schon S. 191 erwähnten verschiedenen Formen des Vorkommens anbelangt, so sind die vereinzelt oder nesterförmig auftretenden, bis 9 cm (in Glorieta, New Mexico) oder gar 14 cm (in Carlton-Hamilton, Texas) grossen Krystalle gedrungen säulig oder dicktafelig, mit gerundeten Kanten und Ecken, wie „geflossen"; mit drei auf einander senkrechten Spaltungsrichtungen, die eine (senkrecht zur Längserstreckung der Krystalle) wohl noch vollkommener als die anderen beiden; Krystallsystem also wahrscheinlich tetragonal[2] (die Tafelform der Krystalle dann parallel der Verticalaxe). So spröde, dass die Krystalle leicht in kleine würfelförmige Stücke zerspringen; Spaltungsflächen muschelig und stark metallglänzend (COHEN, Ann. Nat. Hofm. Wien 1891, **6**, 138. 157; Beobachtungen speciell an Toluca und Glorieta). Flitter, unregelmässige Tafeln und Körner zuweilen so fein, dass sie erst nach dem Auflösen des Nickeleisens wahrnehmbar sind; häufig in inniger Verwachsung mit Troilit und Graphit. Plattenförmige Partien theils selbständig, theils als Umsäumung von Troilit- und Graphit-Knollen. Die Rhabdit-Nadeln zeigen sehr mannigfaltige Ausbildung an den Enden; eine gerade oder einfache schiefe Endigung, zwei- (unter 82°) oder dreiflächige Zuschärfung, selten am Ende einspringende Winkel, oder auch zwei rechtwinkelig zusammenstossende Individuen. Spaltbarkeit und Sprödigkeit[3] wie bei Schreibersit.

Gemeinsam allen Formen des Phosphornickeleisens: Farbe rein zinnweiss oder mit einem Stich ins Stahlgraue; bei kleineren Individuen mehr stahlgrau; an der Luft leicht bronzegelb bis goldgelb, auch braun, grau oder grünlich anlaufend. Strich dunkelgrau, zuweilen mit Stich ins Grünliche. Härte über 6. Dichte 7·02 bis 7·28 (7·1697, XXIII.); niedrigere Bestimmungen wohl zweifelhaft. Stark magnetisch. Vor dem Löthrohr zu magnetischer Kugel schmelzbar. In verdünnten gewöhnlichen Säuren, sowie in Essigsäure, in der Kälte und bei nicht zu langer Einwirkung[4] so gut wie unlöslich, ebenso in rauchender Salpetersäure; dagegen leicht in warmer concentrirter Salzsäure oder Königswasser löslich. Von alkalischen Laugen in der Wärme, leicht von schmelzenden kaustischen Alkalien zersetzt. Unlöslich in Kupferchlorid-Chlorammonium (zum Unterschied von Cohenit und Taenit). Reducirt Kupfer weder aus neutraler noch aus saurer Kupfervitriol-Lösung.

Phosphornickeleisen ist so verbreitet in Eisen-Meteoriten, dass es kaum in einem vollständig fehlt; besonders reichlich im Eisen von Bella Roca in Durango, Mexico (COHEN, Meteoritenk. 1894, 135). Das Schreibersit-artige vorzugsweise in den oktaëdrischen Eisen, Rhabdit in den hexaëdrischen und wohl auch den dichten; ausnahmsweise, z. B. in Seelägen, beide Arten ziemlich gleichmässig vertreten, in Magura-Arva und Sarepta in einzelnen Partien hauptsächlich Schreibersit, in anderen Rhabdit; im Taenit der oktaëdrischen Eisen tritt das Phosphornickeleisen, so weit

[1] WINKLER (Nova Acta Leop.-Carol. Ak. 1878, **40**, 350) nahm im Siderophyr von Rittersgrün neben Schreibersit noch ein Phosphoreisen Fe_2P an.

[2] HUSSAK (bei DERBY, Am. Journ. Sc. 1895, **49**, 107) bestimmte als sicher tetragonal Krystalle aus der Eisenmasse von São Francisco do Sul (S. Catharina) in Brasilien.

[3] Die Angabe von Biegsamkeit oder elastischer Vollkommenheit lässt eine Verwechselung mit Taenit als ziemlich sicher erscheinen.

[4] Bei lange dauernder Einwirkung werden kleine Flitter und Nadeln auch von kalter, sehr verdünnter Salzsäure ziemlich stark angegriffen.

bekannt, nur als Rhabdit auf. — Auch in Eisen-reichen Steinmeteoriten fehlt Phosphornickeleisen nicht; direct nachgewiesen im Stein von Bustee (Analyse XVIII.); sonst zu schliessen aus dem Phosphor-Gehalt, dessen ganzer Betrag wohl freilich nicht immer auf Phosphornickeleisen verrechnet werden darf. — In dem wohl terrestrischen Eisen von S. Catharina (S. 167) wurde Schreibersit von DAUBRÉE (Compt. rend. 1877, **85**, 1256) und COHEN (Meteoritenk. 1894, 138) beobachtet (vergl. S. 193 Anm. 2); im Eisen von Ovifak (S. 164) von COHEN nicht gefunden, aber von TÖRNEBOHM (Bih. Vet.-Akad. Handl. Stockh. 1878, **5**, No. 10, 8) vermuthet. — In einer „Eisensau" aus der KRUPP'schen Fabrik beobachtete G. VOM RATH (Niederrh. Ges. Bonn 1873, 16) kleine „Eisennadeln, welche auffallend an die Ausscheidungen des Rhabdits im Meteoreisen von Braunau erinnern". Unter den Kohlenbrand-Producten von Commentry (vergl. **2**, 1543 unter k) fand MALLARD (Compt. rend. 1881, **92**, 933; Bull. soc. min. **4**, 230) stahlgraue spröde tetragonale Prismen, die er mit Rhabdit identificirte; (110)(100)(101), (110)(101) = 71° 56′, (101)(011) = 36° 18′; Dichte 7·14; LIII. entsprechend Fe_7P_2 nach Abzug von S und As (als FeS_2 und $FeAs_2$). SIDOT (Compt. rend. 1872, **74**, 1425) betrachtete als Rhabdit die durch Einwirkung von Phosphordampf auf glühenden Klaviersaiten-Draht[1] erhaltenen bläulich-weissen, sehr harten tetragonalen Säulen mit 12·1% P, entsprechend Fe_4P. FAYE (Compt. rend. 1863, **57**, 803) verglich mit Schreibersit die gelben metallglänzenden magnetischen Blättchen, gewonnen durch Erhitzen der Oxyde von Eisen und Nickel, Natriumphosphat, Kieselsäure und Kohle und Behandeln der Schmelze mit Salzsäure. GARNIER (Bull. soc. min. Paris 1882, **5**, 17) erhielt durch Zusammenschmelzen von Kalkphosphat, Kohlenpulver und Nickeloxyd lichtgelbe säulige Krystalle, nach JANNETAZ tetragonal; Dichte 7·283, Ni_5P. Andere, in den Eigenschaften mehr abweichende Produte bleiben hier ausser Betracht.

Analysen.[2] Im Allgemeinen nach Abzug der Beimengungen.

a) Schwetz. I. RAMMELSBERG, Pogg. Ann. 1851, **84**, 153.
II. COHEN u. WEINSCHENK, Ann. Nat. Hofmus. Wien 1891, **6**, 147.
Seelägen. III. RAMMELSBERG, Pogg. Ann. 1849, **74**, 446; Mineralch. 1860, 947.
IV. COHEN, Ann. Naturh. Hofmus. Wien 1894, **9**, 101.
V. Derselbe, ebenda 1897, **12**, 52.

b) Rittersgrün. VI. WINKLER, N. Acta Leop.-Carol. Akad. 1878, **40**, 354.

c) Elbogen. VII. BERZELIUS, Pogg. Ann. 1834, **33**, 137.
Bohumilitz. VIII. Derselbe, ebenda 1833, **27**, 131.
Braunau. IX. FISCHER, ebenda 1848, **73**, 592.

d) Magura-Arva. X. PATERA, HAID. Ber. Mitth. Fr. Naturw. 1847, **3**, 70.
XI. BERGEMANN, Pogg. Ann. 1857, **100**, 257.
XII. COHEN u. WEINSCHENK, Ann. Nat. Hofmus. 1891, **6**, 150.
Hraschina, Croat. XIII. Dieselben, ebenda, **6**, 149.

g) S. Julião de Moreira. XIV. COHEN, N. Jahrb. 1889, **1**, 220.

m) Bischtübe, Kirgis. XV. KISLAKOWSKY, Bull. soc. nat. Mosc. 1890, 193.
XVI. COHEN, Ann. Nat. Hofm. Wien 1897, **12**, 53.
Medwedewa-Krasnojarsk. XVII. BERZELIUS, Pogg. Ann. 1834, **33**, 132.

o) Bustee, Nordwestprov. XVIII. MASKELYNE, Phil. Trans. 1870, **160**, 211.

q) Cranbourne, Victoria. XIX—XXII. FLIGHT, Phil. Trans. 1882, 891 ff.
Beaconsfield, do. XXIII—XXIV. SJÖSTRÖM bei COHEN, Sitzb. Ak. Berl. 1897, **46**, 6.7.

r) Sierra di Deesa. XXV. DOMEYKO bei DAUBRÉE, Compt. rend. 1868, **66**, 572.

---

[1] Durch Glühen von Kalkphosphat mit Eisen hatte BOBLIQUE schon vor SIDOT ein ähnliches Product erhalten (DAUBRÉE, Compt. rend. 1872, **74**, 1427).

[2] An speciellem Rhabdit die Analysen IV. V. XIX. XXXVI. XXXVII. XXXVIII. XLIV. LI.

r) Sierra di Deesa. XXVI. MEUNIER, Cosmos 1869, **5**, 582.
Atacama (Copiapo?). XXVII. JOY, Am. Journ. Sc. 1864, **37**, 248.
Juncal. XXVIII. DOMEYKO, Compt. rend. 1875, **81**, 597.
Mejillones. XXIX. Derselbe, ebenda.
t) Misteca, Oaxaca. XXX. BERGEMANN, POGG. Ann. 1857, **100**, 249.
Toluca. XXXI. MEUNIER, Ann. chim. phys. 1869, **17**, 45. 57.
XXXII. COHEN u. WEINSCHENK, Ann. Naturh. Hofmus. 1891, **6**, 138.
do. (Ocatitlan). XXXIII. BERGEMANN, POGG. Ann. 1857, **100**, 251.
Zacatecas. XXXIV. H. MÜLLER, Journ. pr. Chem. 1860, **79**, 25.
XXXV. SCHERER bei COHEN, Ann. Naturh. Hofmus. 1897, **12**, 49.
Bolson de Mapimi, Coahuila. XXXVI. COHEN, ebenda 1894, **9**, 103.
Santa Rosa, do. XXXVII. WICHELHAUS, POGG. Ann. 1863, **118**, 633.
Sancha Estate, do. XXXVIII. COHEN, Ann. Naturh. Hofmus. 1897, **12**, 106.
u) Glorieta Mt., N. Mexico. XXXIX. COHEN u. WEINSCHENK, ebenda 1891, **6**, 157.
Cañon Diablo, Arizona. XL—XLII.[1] FLORENCE bei DERBY, Am. Journ. Sc. 1895, **49**, 107.
S. Antonio, Kendal Co., Tex. XLIII. SCHERER bei COHEN, Meteoritenk. 1894, 131.
Lime Creek, Alabama. XLIV. COHEN, Ann. Naturh. Hofmus. 1894, **9**, 115.
Smith's Mt., N. Carolina. XLV. GENTH bei SMITH, Am. Journ. Sc. 1877, **13**, 214.
Cosby's Creek, Cocke Co., Tenn. XLVI. BERGEMANN, POGG. Ann. 1857, **100**, 255.
Knoxville, Tazewell Co., Tenn. XLVII—XLIX. SMITH, Am. Journ. 1855, **19**, 157; **18**, 380.
Cambria, N. York. L. SILLIMAN u. HUNT, ebenda 1846, **2**, 375.
w) Hex River Mts. LI—LII. COHEN, Ann. Naturh. Hofmus. 1894, **9**, 110.
Kohlenbrand, Commentry. LIII. CARNOT bei MALLARD, Bull. soc. min. Paris 1881, **4**, 230.

			P	Fe	Ni	Co	Summe	P : (Fe + Ni + Co)
a)	I.	nicht deutlich krystallisirt	38·17	22·94	38·89	—	100 [2]	1:0·905
	II.	kleine Körner u. Flitter	18·04	62·55	17·69	1·72	100	1:2·489
	III.	silberweisse Nadeln	7·37	62·63	29·18	—	100 [3]	1:6·800
	IV.	Rhabdit-Nadeln	13·61	49·76	36·17	0·46	100	1:3·448
	V.	Rhabdit-Nadeln	14·86	46·22	37·98	0·94	100	1:3·107
b)	VI.	röthlichgraues Pulver	11·16	40·68	48·16	—	100	1:4·299
c)	VII.	magnetische gelbe Schüppchen	14·17	68·11	17·72	—	100	1:3·324
	VIII.	magnetische gelbe Schüppchen	14·76	69·45	15·79	—	100	1:3·172
	IX.	grauweisse Blättchen	12·58	60·57	26·85	—	100	1:3·795
d)	X.	weisse Blättchen	7·26	87·20	4·24	—	98·70	1:6·969
	XI.	gelblichgraue Schuppen	6·14	78·36	15·47	—	99·97	1:8·405
	XII.	Schreibersit mit Rhabdit	13·23	50·95	34·05	0·59	98·82	1:3·517
	XIII.	Schreibersit-Fragmente	15·31	57·46	25·78	1·32	99·87	1:3·015

[1] XL—XLI. an Material aus der Hauptmasse eines Stückes, XLII. aus einer aus Schreibersit und Cohenit bestehenden Ader. Das Phosphornickeleisen kommt im Eisen vom Cañon Diablo in drei Formen vor, in Rhabdit-Nadeln, als körniger und tafeliger Schreibersit, sowie endlich als spröde, muschelig brechende Masse, von Arsenkies-ähnlichem Aussehen (XLII.).

[2] Nach Abzug von Cu 4·74, Cr 3·90 und dem für Daubréelith berechneten Eisengehalt.

[3] Incl. 0·82 Cu.

			P	Fe	Ni	Co	Summe	P:(Fe + Ni + Co)
g)	XIV.	graue Kryst.-Fragm.	15·74	69·54	13·81	1·31	100·40	1: 2·955
m)	XV.	netzförmige Gewebe	8·26	60·08	31·58		99·92	1: 6·050
	XVI.	Schreibers. mit Rhabd.	15·58	66·19	18·47	0·43	100·67	1: 2·996
	XVII.	gelbe Schüppchen	18·47	48·67	18·33	Spur	95·13[1]	1: 1·984
o)	XVIII.	(aus Bustit)	6·99	73·54	19·47	—	100	1: 7·299
q)	XIX.	tetragonale Prismen	12·95	49·33	38·24	—	100·52	1: 3·672
	XX.	do. mit mattem Kern	12·32	67·48	20·32	—	100·12	1: 3·908
	XXI.	grosser gelber Kryst.	16·04	69·55	14·41	—	100	1: 2·877
	XXII.	sprödes grobes Pulver	13·51	56·12	29·18	—	98·81	1: 3·443
	XXIII.	Schreibersit-Krystalle	14·88	66·92	18·16	0·62	100·58	1: 3·1585
	XXIV.	Rhabdit-Nädelchen	15·05	41·54	42·61	0·80	100	1: 3·0533
r)	XXV.	Schreibersit	8·70	65·00	26·30	—	100	1: 5·737
	XXVI.	kleine glänz. Stäbchen	10·29	60·00	26·75	—	97·04	1: 4·606
	XXVII.	Schreibersit	5·31	63·74	30·95	—	100	1: 9·731
	XXVIII.	do.	20·99	49·38	29·63	—	100	1: 2·179
	XXIX.	do.	8·00	36·00	44·00	—	88·00	1: 5·399
t)	XXX.	glänzende Flitter[2]	11·61	58·36	29·95	—	99·92	1: 4·148
	XXXI.	mikroskop. Schuppen	15·01	57·11	28·35	Spur	100·47	1: 3·106
	XXXII.	zinnweisse Krystalle	15·38	63·97	19·15	1·68	100·18	1: 3·020
	XXXIII.	kleine Schuppen	3·54	86·32	10·14	—	100	1:15·023
	XXXIV.	zackige Partikel	10·23	75·02	14·52	—	99·77	1: 4·810
	XXXV.	kleine Tafeln	16·10	72·62	10·72	0·56	100	1: 2·869
	XXXVI.	Rhabdit-Nadeln	15·03	52·54	31·71	0·72	100	1: 3·076
	XXXVII.	glänzende do.	16·35	48·85	33·15	1·65	100	1: 2·780
	XXXVIII.	feine do.	15·32	55·30	28·78	0·60	100	1: 3·015
u)	XXXIX.	sehr spröde Krystalle	15·49	63·36	19·63	1·23	99·71	1: 2·978
	XL.	Schreibersit, vergl. S. 195 Anm. 1	12·82	54·34	31·48	0·67	99·51[3]	1: 3·673
	XLI.		13·17	51·25	33·68		99·45[4]	1: 3·506
	XLII.		14·58[6]	66·72	17·54		98·97[5]	1: 3·170
	XLIII.	(mit Spur Cu)	15·70	62·00	21·92	0·38	100	1: 2·938
	XLIV.	sehr feine Nadeln	15·49	51·10	32·99	0·42	100	1: 2·967
	XLV.	kleine glänz. Prismen	18·92	36·49	44·59	—	100	1: 2·314
	XLVI.	graue Schuppen	3·33	87·77	8·88	—	99·98	1:15·942
	XLVII.	gelbe, unregelm. begrenzte Flitter[7]	14·86	56·53	28·02	0·28	99·69	1: 3·113
	XLVIII.		13·92	57·22	25·82	0·32	100·66[8]	1: 3·269
	XLIX.		?	56·04	26·43	0·41	?	1: ?
	L.	schwarzgraue Blättch.	14·25	55·13	30·62	—	100	1: 3·277
w)	LI.	Rhabdit-Nadeln	15·46	56·71	27·36	0·47	100	1: 2·984
	LII.	dünne Tafeln	15·49	62·45	21·71	0·35	100	1: 2·986
	LIII.	(vergl. S. 194)	12·10	84·28	—	—	99·78[9]	1: 3·858

[1] Incl. Mg 9·66. [2] „Aber nicht gelblich, wie sonst der Schreibersit“.
[3] Incl. Cu 0·20. [4] Incl. Cu 0·17, Sn 1·18. [5] Incl. Cu 0·13, Sn Spur.
[6] Eine andere Separat-Bestimmung ergab 12·98 % P.
[7] Material von XLVII. chemisch, von XLVIII—XLIX. mechanisch getrennt.
[8] Incl. Cl 0·13, SiO_2 1·62, Al_2O_3 1·63, Zn Spur, Cu Spur.
[9] Incl. As 1·65, S 1·75, C Spur.

5. Osbornit.

Mikroskopische reguläre Oktaëder von starkem Glanz und goldgelber Farbe, sowie goldigem glänzendem Strich. Unangreifbar durch Salpetersäure und Flusssäure; auch Schmelzen mit Kalium-Natriumcarbonat bleibt ohne Einwirkung, während Erhitzen im Sauerstoffstrom nur oberflächliche Oxydation bewirkt. Beim Erhitzen im Chlorstrom beginnt nach kurzem Aufglühen und Verlust des Metallglanzes der Rückstand zu zerfliessen und ist theilweise in Wasser löslich, der Rest schwer aber nahezu vollständig in Salzsäure. Die qualitative Analyse ergab neben reichlichem Schwefel Calcium und Titan (oder Zirkonium).

Im Oldhamit und Diopsid des Meteoriten von **Bustee** in **Ostindien** (vergl. **2**, 994. 1093) von Story-Maskelyne (Phil. Trans. 1870, **160**, 198; Proc. Roy. Soc. 1870, **18**, 149) gefunden und nach Herrn Osborne genannt, der den Meteoriten nach England brachte. Maskelyne glaubt, dass wegen der Widerstandsfähigkeit gegen Säuren ein Oxysulfid von Titan und Calcium eher als ein Sulfid vorliege. Uebrigens hatte Mallet (Am. Journ. Sc. 1859, **28**, 347) durch Erhitzen von Zirkon mit Kalk und Thonerde eine ebenso widerstandsfähige goldgelbe reguläre Substanz (mit Stickstoffgehalt) dargestellt.

Gruppe der weichen Schwermetalle.

1. Kupfer Cu	Regulär.
2. Silber Ag	
3. Gold Au	
4. Goldamalgam (Au, Hg)	
5. Silberamalgam (Ag, Hg)	
6. Quecksilber Hg	
7. Blei Pb	
8. Zinn Sn	Tetragonal und Rhombisch.

---

1. Kupfer. Cu.

Regulär.

Beobachtete Formen: $h(100)\infty O\infty$. $d(110)\infty O$. $l(530)\infty O\frac{5}{3}$. $\delta(740)\infty O\frac{7}{4}$. $e(210)\infty O2$. $s(730)\infty O\frac{7}{3}$. $k(520)\infty O\frac{5}{2}$. $f(310)\infty O3$. $H(410)\infty O4$.

$o(111)O$. $i(211)2O2$. $m(311)3O3$. $\mu(411)4O4$. $\omega(511)5O5$. $I(611)6O6$.

$v(531)5O\frac{5}{3}$. $y(18.10.5)\frac{18}{5}O\frac{9}{5}$. $z(11.6.1)11O\frac{11}{6}$. $t(421)4O2$. $x(12.3.2)6O4$.

Habitus der Krystalle gewöhnlich würfelig, oder in Combination mit Pyramidenwürfeln und Dodekaëder, am Häufigsten mit *H*, *e*, auch *k*; auch Pyramidenwürfel herrschend oder ganz allein; seltener Dodekaëder oder Oktaëder herrschend. Zwillingsbildung nach *o*(111); baumartige und blechförmige Gruppirungen in Zwillings- oder auch Parallel-Verwachsung. Ausser in mehr oder weniger deutlichen Krystallen auch draht- oder haarförmig, sowie in derben Massen oder als Sand.

Metallglänzend. Undurchsichtig (unter gewöhnlichen Verhältnissen). Farbe kupferroth, oft braun angelaufen; Strich metallisch. Dünne Blättchen im durchfallenden Lichte grün.

Spaltbarkeit nicht wahrnehmbar. Bruch hakig. In hohem Grade hämmerbar und dehnbar. Härte über 2, bis 3. Dichte 8·8—8·9; des galvanisch gefällten reinen Kupfers 8·914, des geschmolzenen 8·921, des gehämmerten 8·952 nach Marchand u. Scherer (Journ. pr. Chem. 1866, **97**, 193); nach Playfair u. Joule (bei Gmelin-Kraut, Anorg. Chem. 1875, **3**, 588) Dichte des durch Wasserstoff reducirten Kupfers 8·367—8·416, nach Schröder (bei Gm.-Kr.) des galvanisch reducirten 8·952, nach dem Hämmern 8·958; Dichte im Vacuum gegen Wasser von 4° C. 8·9445 nach Hampe (Zeitschr. Berg-, Hütten- u. Salinenw. **21**, 218; **22**, 93).

Brechungsquotienten nach Kundt (Sitzb. Ak. Wiss. Berl. 1888, 255) an Prismen, erhalten nach der S. 121 erwähnten Methode,

für Roth 0·45, Weiss 0·65, Blau 0·95.

Drude (Wiedem. Ann. Phys. 1890, **39**, 537) fand durch Beobachtung im reflectirten Licht für Na 0·641, für Roth (von $\lambda = 630 \cdot 10^{-6}$) 0·580, den Absorptionsindex für Na 4·09, Roth 5·24.

Specifische Wärme zwischen 0° und 100° C. nach Regnault 0·0949, nach Bède (Landolt, Phys.-chem. Tab. 1883, 178) 0·09331 zwischen 15° und 100° C. — Die Wärmeleitungsfähigkeit 748 (wenn Silber 1000); elektrische Leitungsfähigkeit des harten Kupfers 99·95, des weichen 102·21 (für Silber 100) nach Matthiessen und v. Bose.

Der lineare Ausdehnungs-Coëfficient an Kupfer vom Lake Superior nach Fizeau (Annuaire bur. des longit. Paris 1888; Liebisch, phys. Kryst. 1891, 92) für 40° C. $0 \cdot 0_4 1690$, $\Delta \alpha / \Delta \Theta = 0 \cdot 0_7 183$.

Vor dem Löthrohr leicht schmelzbar; Schmelzpunkt über dem des Silbers, unter dem des Goldes, nach Daniell bei 1398° C., nach v. Riemsdyk bei 1330° C. — Die auf Kohle vor dem Löthrohr geschmolzene Kugel erhält bei starkem Feuer eine blaugrüne Oberfläche und überzieht sich beim Abkühlen mit schwarzem Oxyd. Bei Weissgluth mit grüner Flamme verbrennend. In verdünnter Salpetersäure leicht unter Entwickelung von Stickoxyd löslich; höchst concentrirte Salpetersäure macht das Kupfer „passiv" wie das Eisen (vergl. S. 151). In Königswasser leicht zu Kupferchlorid löslich, in heisser Salzsäure langsam zu Kupferchlorür. Von concentrirter Jodwasserstoffsäure unter

Entwickelung von Wasserstoff angegriffen. Schwefelsäure greift das Kupfer bei mehr als 19° C. an, bei 130° C. unter Entwickelung von schwefliger Säure; je niedriger die Temperatur der Einwirkung ist, desto mehr scheidet sich schwarzes Cu_2S ab; zwischen 170° und 220° C. wird das Kupfer ohne Bildung von Sulfür gelöst, indem dann ein Rückstand von CuS und S bleibt.[1] In wässerigem Ammoniak zu blauer Flüssigkeit löslich. Salzlösungen (auch Meerwasser) und besonders Ammoniaksalz-Lösungen greifen das Kupfer an. In feuchter Luft unter Bildung eines basischen Carbonats oxydirt. In Spänen verbindet sich das Kupfer mit Chlor unter Feuerscheinung.

Historisches. Neben Gold und Silber das am Frühesten bekannte Metall; griechisch *χαλκός*, lateinisch aes, bei PLINIUS aes cyprium[2] („in Cypro prima fuit aeris inventio"); nach SOLINUS (KOBELL, Gesch. Min. 1864, 582) wäre zuerst in Chalkis auf Euboea Kupfer gefunden worden und daher stamme der Name *χαλκός*. Aus cyprium dann cuprum (bei SPARTIAN, um 290 n. Chr.), und weiter Kupfer, copper, cuivre, cobre (spanisch), koppar (schwedisch); abweichend nur das italienische rame. — Die reguläre[3] Krystallform schon bei WALLERIUS beschrieben;[4] ROMÉ DE L'ISLE (Cristallogr. 1783, **3**, 306; pl. 2, Fig. 5. 7) bildet die Combination von Würfel mit Oktaëder ab, auch beide im Gleichgewicht; HAÜY (Min. 1801, **3**, 520) giebt die Formen (100), (111), (100)(111), (100)(110), (100)(110)(111) an, und beschreibt als „trihexaèdre" offenbar einen nach der trigonalen Axe verkürzten Tetrakishexaëder-Zwilling mit trigonaler Symmetrie;[5] solche Gebilde als Zwillinge nach (111) zuerst von HAIDINGER[6] (MOHS, Min. 1825, **2**, 445) erkannt.

Vorkommen. Ziemlich mannigfaltig.[7] Auf Gängen und Lagern mit Kupfererzen, und zwar mit sulfidischen oder oxydischen und Carbo-

---

[1] Nach SPENCER PICKERING (Chem. News **47**, 181; Mon. scientif. 1879, 588) verlaufen die betreffenden Reactionen nach den Gleichungen:

$$Cu + 2H_2SO_4 = CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O \parallel 5Cu + 4H_2SO_4 = 3CuSO_4 + Cu_2S + 4H_2O$$
$$Cu_2S + H_2SO_4 = CuSO_4 + CuS + H_2 \parallel CuS + H_2SO_4 = CuSO_4 + S + H_2.$$

[2] Nachdem *χαλκός* mehr die Bedeutung von Bronze gewonnen, wurde das Kupfer speciell als *χαλκὸς κύπριος* bezeichnet. — Da die Insel Cypern der Venus heilig war, wurde mit dieser auch das Kupfer bei den Alchymisten symbolisirt, mit dem Zeichen des Planeten Venus ♀.

[3] ZENGER (Sitzb. Ak. Wien 1861, **44**, 317) behauptete rhomboëdrische Krystallform, *RR* 96° 4'.

[4] (Min. 1772, 346): „est figura octaedrica vel cubica pyriticosa".

[5] Vergl. Anm. 3.

[6] Derselbe giebt ausser (100), (111), (110) und deren Combinationen auch schon selbständige Pyramidenwürfel (210) an.

[7] Die Bildung des Kupfers in der Natur besonders discutirt von KNOP (N. Jahrb. 1861, 542), WIBEL (das ged. Kupfer, Hamb. 1864; N. Jahrb. 1864, 855) und BISCHOF (Chem. Geol. 1866, **3**, 691. 693. 835. 862). Kupfer lässt sich selbst aus Kupferoxydsalzen mit Eisenoxydulhydrat reduciren; eventuell ist in der Natur die Reduction aus Oxyden oder Carbonaten durch organische Substanzen erfolgt; besonders aber

naten. In krystallinischen Schiefern, in Thonschiefern und Thon. In Sandstein (in dem zur russischen Dyas gehörigen Sandstein der Gouvernements Perm und Orenburg, sowie massenhaft in bolivischen Sandsteinen). Gelegentlich in Mergelschiefern (im Kupferschiefer des thüringischen Zechsteins). Zuweilen reichlich in der Nähe von Eruptivgesteinen, am Lake Superior an der Grenze von Sandstein und Melaphyr, sowie innerhalb von Melaphyren und Melaphyrmandelsteinen. Auf secundärer Lagerstätte in Körnern oder Klumpen. Als Neubildung in alten Kupfergruben auf Holz. — Umwandelung in Cuprit, Malachit, auch Kupferlasur; andererseits Pseudomorphosen nach Cuprit, Kupferlasur und auch Aragonit.

a) **Rheinpreussen** (incl. Birkenfeld) und **Westfalen.** Bei Reichenbach, 8 km südwestlich von Oberstein[1] im Melaphyr mit Prehnit (Hoffmann, Min. 1816, 3b, 88; Leonhard, top. Min. 1843, 326); auch in Pseudomorphosen nach Cuprit (100)(110), mit Kern von Cuprit (Blum, Pseud. 1843, 19). In Prehnit von Reichweiler bei St. Wendel (Groth, Min.-Samml. 1878, 12). Auf dem Brauneisenerz der Grube Ohligerzug bei **Daaden** (Reg.-Bez. Coblenz) kleine Blättchen und dendritische Bildungen; in Hohlräumen zelligen Brauneisensteins zierliche Krystalle in mannigfachen polysynthetischen Verwachsungen, theils mit gemeinschaftlicher Zwillingsebene (111), theils in Gruppirung nach den vier Oktaëder-Flächen eines Central-Individuums; oder alle Zwillingsaxen liegen in einer Dodekaëder-Fläche und die Zwillingsgruppen zeigen eine in sich zurücklaufende kreisförmige Anordnung der einzelnen Individuen, wobei fünf Oktaëder den Kreis bis auf einen Winkel von 7° 20′ ausfüllen; Kammkies-ähnliche Gruppen entstehen, wenn den einzelnen Oktaëdern noch kleinere Individuen in paralleler Stellung sich anlagern (v. Lasaulx, Niederrhein. Ges. Bonn 1882, 95). Auf Grube Käusersteimel zwischen Schutzbach und Kausen auf Brauneisenerz-Gängen im Unterdevon derb und baumförmig, kleine Krystalle (100)(111) (Leonhard, top. Min. 1843, 326); auch Pseudomorphosen nach Cuprit (Blum, Pseud. 1843, 20). Auf Grube Hut bei **Hamm** an der Sieg verzogene Kupfer-Gestalten in Malachit umgewandelt (Blum, N. Jahrb. 1868, 805; Pseud. 4. Nachtr. 1879, 19). Ebenfalls Pseudomorphosen von Malachit nach Kupfer „aus der Gegend von Siegen", im „gebrächen" Quarz Platten und draht- und baumförmige Gestalten, deren Oktaëder zum Theil schon aus faserigem Malachit bestehen; ebenso von Rheinbreitbach bei Linz (Blum, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 32); ebendort auf der Grube St. Josephsberg Umwandelung in Cuprit (Blum, 1863, 31). Bei **Rheinbreitbach** (Virneberg oder St. Josephs-Grube) übrigens wohl schon altrömischer Bergbau (Rhodius, N. Jahrb. 1848, 323; Lieb. Ann. **63**, 212; Jahresber. 1847—48, 1154); auf Gängen im Grauwacke-Schiefer besteht die Gangmasse aus Quarz, der stellenweise in Hornstein übergeht oder mit Chalcedon aus-

ist auch zu berücksichtigen, dass Kupferoxydul im Contact mit Sauerstoffsäuren Kupfer unter Entstehung eines Kupferoxydsalzes abgiebt. Knop hebt (speciell für Namaqua- und Damaraland) hervor, dass das gediegene Kupfer immer da auftritt, wo Verwitterungs- und namentlich Oxydations-Processe energisch gewirkt haben. Nach Wibel wäre im Allgemeinen das Kupfer und der Cuprit aus Kupferoxydsalzen durch reducirendes Eisenoxydul entstanden.

[1] In diesem Sinne ist die Angabe bei Prehnit (**2**, 476 Anm. 2) zu berichtigen. Reichenbach bei Landstuhl liefert keine Mineralien (Leppla, briefl. Mitth. 25. Jan. 1892).

gekleidete Drusen umschliesst; das Kupfer[1] als Anflug, in dendritischen Bildungen, sowie besonders als Platten in Quarz, zum Theil mit deutlichen Krystallen; wo der Gang zersetzten Basalt durchschneidet, ist auch dieser von Kupfer durchsetzt (RHODIUS a. a. O.; NÖGGERATH, N. Jahrb. 1846, 457). — Bei Arnsberg mit Cuprit und Quarz in Sandstein; bei Müsen bei Siegen mit Fahlerz, Eisenspath und Kupferkies auf Gängen in der Grauwacke (LEONHARD, top. Min. 1843, 326); nach HAEGE (Min. Sieg. 1887, 37) mit Cuprit sehr schön in Krystallen, Platten und moosförmig auf Grube Brüderbund; auf Grube Hohe Grethe bei Siegen, Eisenzeche bei Eiserfeld, Hermann Wilhelm bei Wissen.

Hessen-Nassau. Bei Bieber auf Kobalterz-Gängen im Glimmerschiefer, mit Baryt auf Speiskobalt (LEONHARD, top. Min. 1843, 326). Im Kupferschiefer von Riechelsdorf als Anflug auf Fisch-Schuppen und Knochen (BLUM, Pseud. 1. Nachtr. 1847, 210). Bei Holzappel mit Eisenspath, Blende und Cerussit (LEONHARD). Zwischen **Ems** und Braubach auf Grube Friedrichssegen zusammen mit Cuprit, der zum Theil aus dem Kupfer entstanden, zum Theil aber auch dieses durch Reduction geliefert hat, besonders in innig verfilzten Massen (SELIGMANN, Naturhist. Ver. Rheinl. Bonn 1876, 261; Niederrh. Ges. Bonn 1887, 283); auf Cerussit aufgewachsene Gebilde zeigen Krystalle (210) in Zwillingsbildung nach (111), verkürzt nach der Zwillingsaxe, also mit hexagonaler Symmetrie, die Zwillingsebene als Basis erscheinend, in deren Richtung die Gebilde immer verlängert sind mit anscheinend rhombischer Symmetrie (SELIGMANN a. a. O.; SADEBECK, Ges. naturforsch. Freunde Berl. 1876).

b) **Gr.-Hessen.** Bei Bingen im Quarz dendritische Gestalten. Zwischen Reinheim und Oberramstadt mit Kupferkies und Bleiglanz auf Kalkspath. Bei Reichelsheim mit Kupfererzen in Gangquarz. Bei Hohenstein bei Reichenbach im Quarzgang bis mehrere Kilogramm schwere Krystallaggregate, bedeckt mit Malachit, Cuprit und Brauneisenerz. Bei Auerbach im Doppelspath als feiner Draht und kleine Kryställchen (GREIM, Min. Hess. 1895, 2).

Baden. Bei Gersbach mit Kupferkies und Eisenkies in Granit. Früher auf der Leopoldsgrube bei Rippoldsau auf Gängen im Gneiss, mit Cuprit, Malachit, Kupferglanz und Kupferkies (LEONHARD, top. Min. 1843, 327).

c) **Württemberg.** Früher in Nestern mit „gelbem Erdkobalt" bei Alpirsbach (G. WERNER, Württ. naturw. Jahreshefte 1869, 131).

Bayern. In den verwitterten Kupferschiefern von Grosskahl und Huckelheim Bleche und kleine Oktaëder (SANDBERGER, Min. Unterfr. 1892, 3). Im **Fichtelgebirge** auf einigen der Stebener Gänge mit Kupferkies, den Friedensgruben-Gängen, dem Kemlaser Gang, den Kupferberger Gängen, sowie auf der Goldene Adler-Zeche bei Neufang (v. GÜMBEL, Beschr. Bay. 1879, 3, 303. 335. 395. 404).

d) **Thüringen** und **Harz.** Bei Saalfeld auf Gängen mit Malachit, Kupferkies, Brauneisenerz, in Braunspath eingesprengt; bei Kamsdorf auf Gängen im Kupferschiefer, mit Brauneisenerz, Bornit, Malachit und Baryt (LEONHARD, top. Min. 1843, 327). Im Kupferschiefer von Mansfeld, bei Eisleben und Hettstädt; im Weissliegenden von Sangerhausen. In den schwarzen Alaunschiefern des Culm an der Teufelsecke bei Lautenthal zusammen mit Malachit. In der Gegend von Lauterberg auf Gängen der Gruben Christiane, Lutters Segen und Frische Lutter mit Quarz, Gyps, Baryt, Kalkspath und verschiedenen Kupfererzen. Zu St. Andreasberg auf Andreaskreuz in Kalkspath mit Bleiglanz auf Gängen in Thonschiefer. Bei Treseburg auf Braunschweigische Zeche auf Gängen im Unteren Wiederschiefer. Auf der Gemeindewalder Eisenstein-Grube bei Stolberg. Bei Hasserode

[1] In den oberen Teufen mit Sauerstoff-Verbindungen (Cuprit, Malachit, Phosphorochalcit), in den unteren mit Sulfiden (Buntkupfer und Kupferglanz).

auf Aufgeklärt Glück in Kalkspath und auf Thonschiefer. Im Rammelsberg mit Cuprit und Gyps, derb, traubig, baumförmig und kleine Oktaëder. Auf den Gängen bei Wildemann. Nördlich von Clausthal bei Hahnenklee fand sich zwischen einer Lettenlage und Kieselschiefer ein Gemenge von Quarz und Brauneisenerz, das lockere schwammige Kupfermassen führte, mit erkennbaren (111) und (100)(111). Im Serpentin der Baste bei Harzburg (Leonhard, top. Min. 1843, 326; Luedecke, Harz 1896, 1).

Sachsen. Von **Zwickau** schon Agricola bekannt; im Thonstein des Rothliegenden[1] bei Vereins Glück fanden sich Platten von 1 m Länge und Breite und 2 mm Dicke, kleinere auf dem Hoffnung-Schachte; mit Fahlerz, Kupferkies und Eisenkies. Als Anflug im Porphyr des Altenberger Zwitterstockwerks; im Sauberg zu Ehrenfriedersdorf, mit Baryt, Fluorit und Steinmark. Zu Berggieshübel mit anderen Kupfererzen und Silber. Auf den Kieslagern am Graul bei Schwarzenberg; bei Gottes Geschick als Anflug auf Chloanthit, bei Stamm Asser in der Förste eines gangbaren Baues als Neubildung neben Kupfervitriol. Zu Freiberg bei Himmelsfürst, Churprinz, Morgenstern, bei Lorenz Gegentrum auf Fluorit, bei Segen Gottes zu Gersdorf in Blechen mit Cuprit. Zu Annaberg bei Silbermühle mit Fluorit und Chloanthit. Zu Johanngeorgenstadt auf Glimmerschiefer, bei Gnade Gottes und Neujahrs Maassen, Treue Freundschaft, St. Georg, Gotthelf Schaller. Zu Marienberg auf Gneiss bei Vater Abraham, Drei Weiher u. a. Zu **Schneeberg** bei König David, Rappold, Siebenschleen, Wolfgang Maassen;[2] v. Foullon (Jahrb. geol. Reichsanst. 1883, 30) beschrieb bunt angelaufene Kryställchen (111), einfach sowie Zwillinge, auch polysynthetische, die Zwillingsaxen parallel (110), als jüngste Bildung auf Kalkspath auf Quarz. Auf Opaljaspis bei Schaller Erbstolln zu Pöhl. Derb auf Grüne Tanne bei Bösenbrunn und auf Saxonia zu Deutschneudorf. Früher auch auf Altväter sammt Eschig bei Saida. Sporadisch im Syenit des Plauenschen Grundes mit Rothkupfer und Kupferglanz (Frenzel, Min. Lex. 1874, 179).

e) **Schlesien.** Zu Ludwigsdorf bei Görlitz auf Grube Maximilian auf Quarz in silurischem Quarzschiefer dendritische Kryställchen. Im Thonschiefer von Börnchen bei Bolkenhain dünne Lamellen (beim Graben eines Brunnens gefunden). Auf Klüften grünen Schiefers von Altenberg bei Schönau baumförmig. Bei Kupferberg-Rudelstadt auf Einigkeit, Felix und Rosenstielgang verästelte Krystallgruppen in kleinen Nestern im chloritischen Ganggestein, aus Buntkupfererz und Kupferkies gebildet. Dünne Lamellen auf Klüften des Pyrit-haltigen Talkschiefers von Rohnau bei Landeshut (Traube, Min. Schles. 1888, 127).

f) **Böhmen.** Auf der Kupfererz-Lagerstätte von Ober-Rochlitz (vergl. **2**, 462) spärlich, erdig. Bei Grasslitz auf dem Erzengel-Gabriel-Stollen des Kupferkies-Bergbaus in einer Kluft des Phyllits dendritische Bildungen (Reuss, Lotos 1860, **10**, 135). In Weipert. Zu Joachimsthal auf Eliaszeche, am Geister-, Rothen- und Fiedler-Gang dendritische Bildungen und plattenförmige Anflüge, als Neubildung aus Kupferglanz. Bei Schlaggenwald und Schönfeld auf Klüften eines aus Quarz, Steinmark und Zinnerz bestehenden Gemenges. Bei Ober-Graupen am Unverhofft-Gang des Mückenberger Reviers im Zinnerz-führenden Felsitporphyr (Niedzwiedzki, Tscherm. Mitth. 1872, 265). Bei Chotina mit Allophan auf Klüften des Alaunschiefers. Im Vitriolschiefer-Bruch von Hromitz (v. Zepharovich, Min. Lex. 1859, **1**, 228; 1873, **2**, 172. 371).

---

[1] Neuer Fund von A. v. Gutbier (N. Jahrb. 1843, 460) erwähnt.

[2] Zusammen mit Silber erwähnt von Fritzsche (Berg- u. Hütt. Ztg. 1852, **6**, 668).

Mähren. Bei Borowetz auf dem Fürst-Karl-Gang durcheinander gewachsene Kryställchen (100) oder (111) auf Kupferkies-haltigem Quarzit. Früher bei Jaworek (v. Zepharovich, Lex. 1859, 229).

Galizien.[1] Bei Monasterzec unweit Sanok bis haselnussgrosse Körner mit Malachit und Kieselkupfer in Mergelthon (G. Pusch, geogn. Beschr. Polen **2**, 101).

Bukowina. Bei Fundul-Moldowi auf Fahlerz, auf Chloritschiefer und in Granit. Auf der Schürfung Paltinisch bei Kirlibaba auf Quarz mit Kupferkies (v. Zepharovich, Lex. 1859, 229).

g) **Ungarn.** Auf der Josef-Grube bei Jaraba auf Quarz und Baryt. Bei Herrngrund. Bei Libethen mit Cuprit und Chrysokolla. Bei Dobschau auf der Stephani-Grube moosartig wie Cement-Kupfer. Bei Schmölnitz in und auf Quarz, in Kalkspath und Chlorit. Am Stirken-Berg bei Einsiedl in zelligem Quarz. Bei Rudnok mit Ziegelerz. Bei Erlau zu **Recsk** am Aszalas-Berge ästige und plattenförmige bis 14 kg schwere Massen mit Quarz auf einem Gange im „Diorit" (Haidinger, Jahrb. geol. Reichsanst. 1850, **1**, 145); das Vorkommen weiter (am Lahocza-Berge) von F. v. Andrian (Verh. geol. Reichsanst. 1867, 169; Jahrb. geol. Reichsanst. 1868, **18**, 520) beschrieben, in einer im Andesit („Grünsteintrachyt, Dacit") auftretenden quarzigen Gangmasse. Bei Rudóbánya bei Edelény auf den Rotheisenerz-Gruben Gombony und Lónyai auf Klüften neben anderen Kupfererzen (Maderspach, Oest. Zeitschr. Berg- u. Hüttenw. 1876, 72). Bei Rézbánya selten in körnigem, von Malachit durchsetztem Kalkstein. Auf den Halden von Petirs bei Lippa an der Maros. Bei Illoba. Bei Kapnik. — In der Woiwodina bei Dognacska mit Cuprit; bei Oravicza und Szászka; bei **Neu-Moldova** drusig-plattige Krystall-Aggregate mit Malachit, Azurit, Cuprit in schneeweissem Steinmark, auch moosförmige Partien auf altem Grubenholz (v. Zepharovich, Lex. 1859, 229; 1873, 172).

Siebenbürgen. Zwischen Verespatak und Muska in rothen Thonlagen des Karpathen-Sandsteins. Bei Kazanest. Bei Kriscsor blätterig auf weissem Quarz. Bei Pojana im Feritseller Gebirge im Kiesbau. Bei Nagyag auf derbem Quarz. Bei Deva kleine Würfel, sowie körnig und blätterig in Thon oder schieferigen Quarz-Trümern. Bei Veczel blätterig. Bei **Sz. Domokos** blätterige Aggregate von Oktaëdern, oft goldglänzend und mit Ocker überzogen. Im Goldsande von Oláhpian äusserst spärlich (v. Zepharovich, Lex. 1859, 230).

Croatien. Auf der Kupfererz-Lagerstätte von Tergove (ebenda 228).

Dalmatien. Auf der Insel Lussin (ebenda 228).

h) **Kärnten.** In den Moränen des Pasterzen-Gletschers. Am Loben bei St. Leonhard. Bei Schwabegg mit Malachit (Brunlechner, Min. Kärnt. 1884, 58). Auf den Ausbissen der Lagerstätte von Lamprechtsberg mit Brauneisenerz im Glimmerschiefer (Jahrb. Landesmus. Kärnt. 1885, 228).

Steiermark. Bei Kallwang rindenartig auf Thonschiefer; ähnlich bei Neuberg. Bei Radmer. Im Serpentin der Gulsen bei Kraubat (Hatle, Min. Steierm. 1885, 5).

Oesterreich. Im Bergbau zu Spitz mit Ziegelerz in Nestern auf Amphibol. Zu Grossau bei Reichenau in Spalten von Eisenspath (v. Zepharovich, Lex. 1859, 228; 1873, 172).

Salzburg. Auf den Gasteiner Erzgängen. Am Limberg bei Zell platte Krystalle (111)(100), baum- und blattförmig auf Quarz und Thonschiefer. Am Klucker bei Piesendorf und bei Mittereck im Walcherbachgraben auf Quarz mit Kupferkies. Im Brennthal im Oberpinzgau über Gyps mit Malachit auf

[1] In **Russisch-Polen** auf Erzlagerstätten in Muschelkalk von Miedzianagora in grauem Letten und in Brauneisenstein (Leonhard, top. Min. 1843, 328).

einem Gemenge von Eisenkies, Quarz, Kalk und Glimmer (v. ZEPH., Lex. 1859, 228; 1873, 172; FUGGER, Min. Salzb. 1878, 2; WEINSCHENK, GROTH's Zeitschr. **26**, 386).

Tirol. Zu Prettau im Ahrn-Thal auf Klüften des Kupferkies-führenden Chloritschiefers. Im Kupfer-Bergbau von Kitzbühel auf Quarz-Klüften. Früher zu Albins bei Brixen und um Klausen. Im Fassa auf der Ciaplaja-Alpe. In Fleims bei Predazzo in Turmalin (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 228; 1873, 172).

i) **Schweiz.** Am Flumser Berg unterhalb Brod, Bezirk Sargans im Canton St. Gallen mit oder ohne Silber in körnigem Quarz, in einzelnen losen Stücken, wohl aus einem Gange im Sernft-Conglomerat stammend (TRÖGER bei WISER, N. Jahrb. 1863, 697). In der Gegend von Tiefenkasten in Graubünden mit Bleiglanz und Kupferkies in einem quarzigen Gestein oder in Talkschiefer (LEONHARD, top. Min. 1843, 325).

Italien.[1] Bei St. Marcel aus Kupferkies entstanden. Im Keuperdolomit von Lodrina in Brescia. Im Thonschiefer von Montoggio in Genua. Im Serpentin von Gaggio, Prov. Bologna; im Gabbro von Monghidoro. In Modena nennt RUSSEGGER (N. Jahrb. 1844, 771. 773. 781. 785) die Vorkommen von: Ospitaletto mit Psilomelan in buntem Thon, Monte Mottino bei Frassinoro, Monte Galbone, M. Carrara bei Rochetta. Bei Sasso di Maltesca zwischen Pietramala und Biancaldoli in der Prov. Florenz.[2] Mit verschiedenen Kupfererzen bei Montaione. Auf Elba bei Portoferraio in quarziger Gangmasse; bei Marciana Marina; im Serpentin von Rio. Ebenso bei Castellino Marittima in Pisa. Zusammen mit Kupferglanz von **Montecatini** di Val di Cecina. Mit Kupferkies von Gallina in Calabrien.

k) **Serbien.** Bei Maidanpek auf den Gruben von Tenka blattartig in und auf Milanit (TIETZE, Jahrb. geol. Reichsanst. 1870, 587).

Griechenland. In Arkadien bei Andrizena mit Malachit und Cuprit. Auf der Sporaden-Insel Skopelo bei Klima auf einer Pyrit-Lagerstätte in Thonschiefer (LEONHARD, top. Min. 1843, 327).

l) **Spanien.** Auf den Kupfererz-Lagerstätten von Linares in Jaen und **Rio Tinto** in Huelva; von hier auch schöne grosse baumförmige Gruppen; auch auf der Zimmerung alter römischer Stollen (WELTZ, Jahrb. Chem. 1862, 706; Berg- u. Hüttenm. Ztg. **21**, 41). Bei Biel in Zaragoza mit Quarz und Malachit (NAVARRO, Act. soc. esp. Hist. nat. **22**, Juli 1893).

Frankreich. Bei Baigorry, Basses-Pyrenées; bei Canaveilles, Pyr.-Orientales. Im Dép. Tarn auf der Mine de las Costes en Alban la Fraysse mit Cuprit und Quarz innig gemengt (LACROIX, Bull. soc. min. Paris 1894, **17**, 36). In Aveyron auf den Gruben von Bessière bei Najac mit Kupferkies und Bleiglanz. Im Puy-de-Dôme spärlich auf der Bleiglanz-Grube Rosier bei Pontgibaud (GONNARD, Min. P.-d.-D. 1876, 170). Würfel und unregelmässige Massen im Bleiglanz von Boryat im Dép. Charente. Auf den Zinnerz-Gängen von Vaulry im Haute-Vienne. Im Dép. Rhône bei **Chessy** reichlich im Thon der Mine Rouge, mit Quarz auf der Mine Noire, auch als Absatz auf altem Grubenholz; moosförmige Massen in Quarz-Geoden auf den Halden der Bleiglanz-Gruben Monsols und Ardillats bei Beaujeu. Bis zu 2 kg schwere Massen mit Bornit im Vallon de **Saint-Véran** in den Hautes-Alpes. Früher lieferten verschiedene Gruben im Vallée du **Var** (in den rothen

[1] Im Allgemeinen nach JERVIS (Tesori sotterran. Ital. 1873—1881, **2**, 390); hier auch noch andere unbedeutende Vorkommen genannt.

[2] Für Toscana noch unbedeutende Vorkommen bei D'ACHIARDI (Min. Tosc. 1872, **1**, 37. 268).

[3] Nach LACROIX (Min. France 1897, **2**, 401), soweit nicht andere Quellen-Angabe.

Schiefern und im Buntsandstein) in den Alpes-Maritimes schöne Kupfer-Stufen, in Stücken bis zu 60 kg; verästelte Massen von den Gruben La Roua en Saint-Guillaume und La Cerisaie en la Croix bei Puget-Théniers. Auf **Corsica** finden sich derbe oder verästelte Massen auf den Buntkupfer- und Kupferkies-Gruben im Eocän am Contact mit Gabbro und Serpentin, besonders bei Focicchia, Erbajolo und Linguizzetta.

m) **Irland.** Derb und krystallisirt bei Cronbane in Wicklow; auch bei Ballymurtagh, in blauem Thon. Krystallisirt und baumförmig bei Knockmahon und Tigrony in Waterford (Greg u. Lettsom, Min. Brit. 1858, 305).

England. In **Cornwall** bei **St. Just** zu Huel (Wheal) Cock, Tolcarne, Botallack u. a., verästelte und moosförmige Aggregate. An vielen Stellen im **Lizard**[1] District, in Serpentin. Am Bellurian Cove und Ghostcroft bei Mullion. Bei Pradannack in Conglomerat mit Pyrit. Zu Binner Downs und Trenance bei Helston. Bei Leseave, Trewavas, New Hendra und Huel Prosper in Breage. Bei Owen Vean, St. Hilary. Auf Providence und anderen Gruben bei **St. Ives.**[2] Auf East Relistian[3] u. a. in Gwinear. Bei Huel Crenver in Crowan. Auf Huel Gorland, Huel Unity und anderen Gruben bei **Gwennap,** Krystalle (100) und (111), sowie blätterig auf Klüften in Quarz. Auf Huel Buller,[4] Huel Basset u. a. bei **Carn Brea.** Früher bei Tresavean baumförmige Gebilde mit Chlorit und Hämatit. Zu Condurrow, Dolcoath, Cook's Kitchen und den Gruben bei Camborne. Bei Huel Druid. Auf Huel Music bei Porth Town, Polberrow und anderen Gruben in **St. Agnes.** Auf der Great St. George Mine bei Perranzabuloe. Zu Crinnis und Great Dowgas bei St. Austell. Zu East Crinnis, Par Consols und Lannescot bei St. Blazey. Zu Gunnislake; West Caradon; Fowey Consols; Phoenix. In Devonshire auf Devon und Courtenay, Devon Great Consols, Huel Crebor und anderen Gruben bei **Tavistock** (Collins, Min. Cornw. 1876, 36; Greg u. Lettsom, Min. Brit. 1858, 304). Auf Anglesey in Serpentin (Greg u. Letts.). In North-**Wales** auf der Llandudno Mine bei Great Orme's Head mit Cuprit in Brauneisenerz (Vivian, Phil. Mag. 1858, **15**, 237).

Schottland. In Trapp-Gesteinen bei Stirling. Mehrorts auf den **Shetlands;** so in Mainland auf der Sandlodge Mine und in Yell in Serpentin. Im New Red Sandstone beim Tunnel von Mauchline in Ayrshire und bei Neilston in Renfrew (Greg u. Lettsom, Min. Brit. 1858, 205).

n) **Färöer.** Die Zeolith-Lagerstätten von **Naalsö** gegenüber Thorshaven enthalten Kupfer-Mineralien und gediegen Kupfer, theils in den Tuff-artigen Auswurfsmassen, theils auf Spalten der im Meeresniveau ausgehenden Basalt-Ströme; das Kupfer scheint schon vor der Zeolith-Bildung da gewesen zu sein; kleine Oktaëder zusammen mit Cuprit (Bréon, Groth's Zeitschr. **11**, 414); Haidinger (vergl. S. 199 Anm. 6) erwähnt auch selbständig (210). Leonhard (top. Min. 1843, 325) nennt ausser Naalsö auch Sandö, Suderö, Famösen, Kolter.

---

[1] Von Lizard erwähnt Haidinger (Mohs, Min. 1825, **2**, 444) selbständig (110).

[2] Pseudomorphosen nach Cuprit von „Penzance" (Sillem bei Blum, Pseud. 2. Nachtr. 1852, 15).

[3] Von hier (111) mit (740) als tafelige Zwillinge von Spinell-Habitus; wohl auch von hier ähnliche Zwillinge mit (210) (511) oder (520) (511) neben (111) (Fletcher, Phil. Mag. 1880, **9**, 180; Groth's Zeitschr. **5**, 110). Von Cornwall ohne nähere Fundorts-Angabe beschrieb Lévy (Coll. Heuland 1837, **3**, 4) reine (210) als Zwillinge nach (111) von rhomboëdrischem Habitus.

[4] Hier dünne Platten auf Spalten des Quarzporphyrs (Elvan) (Barnett, Roy. Cornw. Polytechn. Soc. 1873).

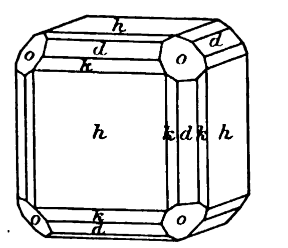
o) **Norwegen.** Im Stift **Christiania** zu Guldholmen bei Moss, Gullardsrud-Schurf, baumförmig auf Serpentin. Bei Eker, Skara Schurf, Dendriten auf Quarz. Im Stift **Bergen** auf Aardals Kupferwerk, derb mit Malachit, Ziegelerz u. a. Im Stift **Drontheim** bei Nummedalen (Leonhard, top. Min. 1843, 325).

Schweden. In **Dalarne** bei Fahlun und Bäsinge, mit Buntkupfererz, Kupferkies, Kalkspath auf Lagerstätten im Gneiss. In **Westmanland** zu Yxsjö; zu Risberg in Norberg auf Eisenglanz-Lagerstätten im Glimmerschiefer, Ryddarhyttan in Skinskatteberg auf Kupfer- und Magnetit-Lagerstätten auch im Glimmerschiefer. In **Småland** auf den Sunnerskogs-Gruben im Alsheda-Kirchspiel mit Bornit, Malachit und Cuprit in Glimmerschiefer. In **Wermland** auf der Ostra-Mangs-Grube im Gräsmarks-Kirchspiel mit Kupfercarbonat auf einem Quarz-Gange, mit Magnetit zu Jakobsberg, Taberg und Nordmarken. In **Nerike** bei Vena bei Askersund im Hammar-Kirchspiel mit Malachit und Kupferlasur auf Erz-Lagerstätten im Gneiss; auf Hesselkulla und den Sanna-Gruben im Vinterasa-Kirchspiel in Kalkstein. In **Torneå Lappmark** zu Svappavara mit verschiedenen Kupfererzen im Glimmerschiefer (Leonhard, top. Min. 1843, 325; Erdmann, Min. 1853, 172).

p) **Finland.** Bei Orijärvi in Kisko mit Quarz und Kalkspath in Strahlstein. Zu Herajoki bei Pielisjärvi dendritisch auf Quarz mit Kupferkies (Wiik, Mineral-saml. Helsingf. 1887, 9).

Russland.[1] Im Gouv. Olonetz in der Kischskaja-Wolost mit Cuprit, Malachit und Kupferlasur. Auf der Bären-Insel (Medweji-Ostrow) im Weissen Meere zusammen mit Silbererzen (Kokscharow, Mat. Min. Russl. 6, 223).

In den Kupfersandsteinen der Gouv. Perm und Orenburg (vergl. S. 200). Im Gouv. Perm im Bergrevier **Bogoslowsk** vorzüglich auf den **Turjin**'schen Gruben, gewöhnlich in körnigem Kalk[2] oder Thon eingewachsen, krystallisirt, derb, plattig, moos- oder baumförmig, sowie als Anflug. Die Krystalle zuweilen von besonderer Grösse, Schönheit und Deutlichkeit; nach G. Rose (Reise 1837, 1, 401; 1842, 2, 453) gewöhnliche Combination *h*(100), *o*(111), *d*(110), *k*(520), Fig. 42; Flächen oft ganz glatt und glänzend, nur *k* zart gestreift parallel *kdh*; aber selten einfache Krystalle, sondern meist Zwillinge nach (111), bei regelmässiger Ausbildung entsprechend Fig. 43 u. 44, bei denen der Deutlichkeit halber die Flächen *dk*, resp. *k* weggelassen



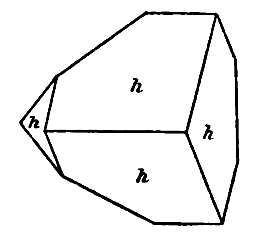


Fig. 42 u. 43. Kupfer von Bogoslowsk nach G. Rose.

sind; gewöhnlich gestreckt nach einer Zone *aod*, wie Fig. 45. Solche verlängerte oder auch nicht verlängerte Zwillinge gruppiren sich weiter in eigenthümlicher Weise: „sie legen sich in paralleler Stellung mit den Dodekaëder-Flächen so aneinander, dass sie Reihen bilden, die die Richtung ihrer Verlängerung fortsetzen, oder, wenn sie nicht verlängert sind, dieser Verlängerung entsprechen“; solche Reihen

[1] Vergl. Polen S. 203 Anm. 1.

[2] Nach Helmersen (Bull. Acad. St.-Pétersb. 1859, 1, 323; N. Jahrb. 1860, 573) auf Contact-Gängen zwischen silurischem Kalk, Diorit, Dioritporphyr und Granatfels.

bilden sich von einem Zwilling aus nicht nur nach Einer Richtung, sondern oft gleichzeitig nach allen drei Richtungen der drei Kanten, in welchen sich die Würfel-Flächen in der gemeinschaftlichen Zwillingsebene schneiden; an jede dieser Reihen

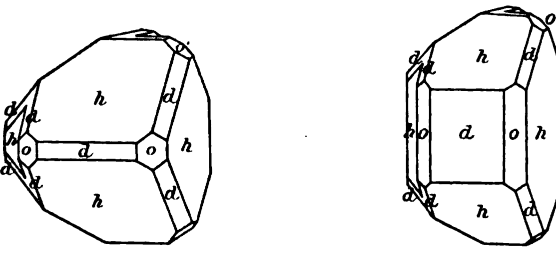


Fig. 44 u. 45. Kupfer von Bogoslowsk nach G. Rose.

legen sich ferner noch andere Reihen an, als Nebenreihen der ersten drei Hauptreihen, so geordnet, dass die zu einer Hauptreihe gehörigen Nebenreihen den zwei anderen Hauptreihen parallel sind, also unter 60° auf die Hauptreihen stossen, vergl. Fig. 46 und Fig. 47 (S. 208). Eine weitere Eigenthümlichkeit der Zwillinge von den Turjin'schen Gruben ist, dass die der Zwillingsebene parallele Oktaëder-Fläche bei dem einen Individuum sehr gross, bei dem anderen sehr klein ist, so dass das eine Individuum platt tafelig, das andere kubisch erscheint; bei den verlängerten Zwillingen ist nur das eine Individuum verlängert, das andere nicht, so dass die Verwachsung auf der einen Seite der Fig. 47, auf der anderen der Fig. 46 gleicht. Das Kupfer ist nach G. Rose ausserordentlich rein.[1] Früher fand man zuweilen bedeutende Massen, so nach Pallas (Reise 2, 234) in der Wassiljewski'schen Grube ein grosses Nest derben und baumförmigen Kupfers mit braunem Mulm und etwas Kies umgeben, aus dem viele Hundert Pud gefördert wurden. Helmersen (S. 206 Anm. 2) beschrieb eine mehr als zwei Centner schwere Masse, Kokscharow (Russ. min. Ges.

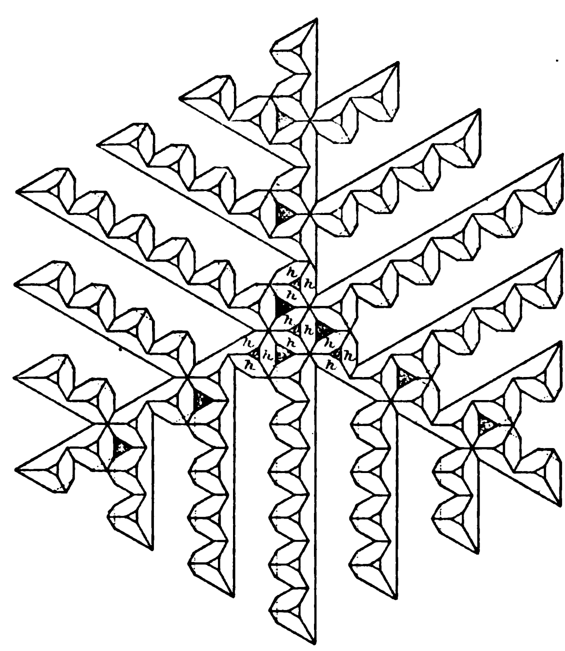


Fig. 46. Kupfer von Bogoslowsk nach G. Rose.

[1] Im Gegensatz zu der Mittheilung von John (Chem. Unters. 1, 286), dass es Au und Fe enthalte. Wenigstens meint G. Rose, dass sich John's Untersuchung des Kupfers von Jekaterinburg auf solches von Bogoslowsk beziehe, da das von Gumeschewskoi zu wenig ausgezeichnet sei.

1872, 7; N. Jahrb. 1873, 421) eine 18 cm lange und 11 cm breite, nur aus Zwillingen bestehende Stufe[1] von über vier Pfund. Hierher gehören wahrscheinlich (vergl. S. 207 Anm. 1) die von FLETCHER (Phil. Mag. 1880, **9**, 185; GROTH's Zeitschr. **5**, 110) beschriebenen Krystalle an einer in grauem krystallinischem Kalkstein eingewachsenen verästelten Masse von „Jekaterinburg“: (111) (100) (110) (310) nach einer trigonalen Axe verkürzt, sowie Combinationen von herrschendem (100) mit (111) (110) (411); ebenso LÉVY's (Coll. HEULAND 1837, **3**, 4) Krystalle aus den „mines de la Bauque, Ekathérinebourg“, auch Zwillinge nach (111), von reinen (210) oder von (100)(111) (110)(210). — Ebenfalls im Revier Bogoslowsk in den Bergen Kontschekowskoi und Kakwinskoi-Kamen in dünnen Plättchen auf Quarzgängen (HERMANN, Ural. Erzgeb. **2**, 355; KOKSCHAROW, Min. Russl. **6**, 220). In einem 320 Werst nördlich von der Hütte Bogoslowsk liegenden Berge, acht Werst von der Mündung der Manja in die nördliche Sosswa, grosse Krystalle, Körner und Blöcke in sandigem Thon, sowie in Diorit eingewachsen (KOKSCHAROW a. a. O.; PROTASSOW, Gorni Journ. 1833, **4**, 301; ROSE, Reise **1**, 384; **2**, 454).

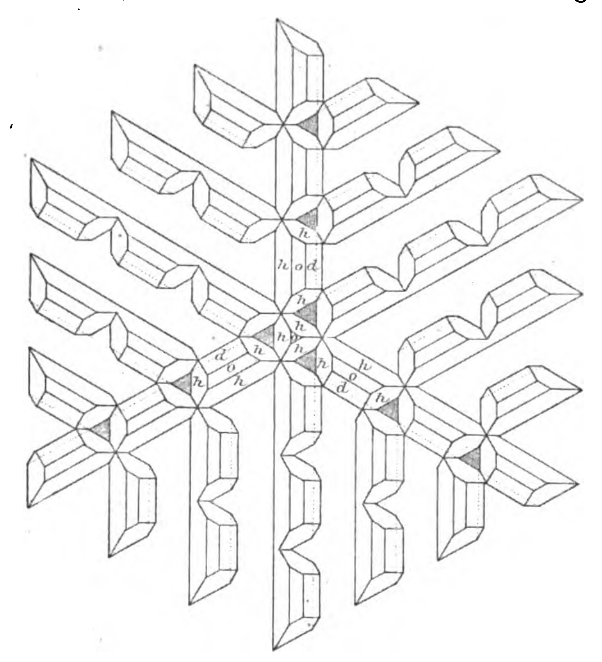


Fig. 47. Kupfer von Bogoslowsk nach G. ROSE.

Bei **Nischne-Tagilsk**[2] auf der Kupfer-Grube Miädno-Rudiansk Krystalldrusen in den Höhlungen dichten Brauneisensteins, sowie auf dessen Klüften krystallinische Platten, auch freie Krystall-Gruppen in Thon liegend. Die Krystalle *m* (311) stets in Zwillingen nach (111), sehr verkürzt nach der Zwillingsaxe, Fig. 48; nur unregelmässig gruppirt; Flächen matt und wenig eben (G. ROSE, Reise 1837, **1**, 312). Aehnliche Krystalle, nur kleiner und undeutlicher, in der Grube Gumeschewskoi, drei Werst östlich von Schelesinskoi und vier Werst nördlich von Polewskoi (neun Werst von Kossoibrod) im Revier von **Jekaterinburg**; gewöhnlich hier nur moosartige, mehr oder weniger dichte Haufwerke, krystallinische Rinden oder Platten (G. ROSE, Reise 1837, **1**, 263; 1842, **2**, 454). Dünne Plättchen eingewachsen in dem Serpentin, der das Liegende des Goldsandes der Seife Malo Mustowskoi bei Jekaterinburg bildet (ROSE, Reise **1**, 289; **2**, 454). — Im Revier **Slatoúst** im Diorit der Kupfergrube Jewgrafowsk (KOKSCHAROW, Mat. Min.

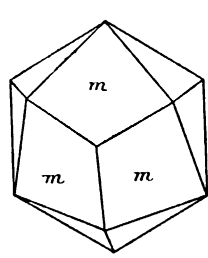


Fig. 48. Kupfer von N.-Tagilsk nach G. ROSE.

[1] Wohl identisch mit der von KOKSCHAROW in den Mat. Min. Russl. (**6**, 219) abgebildeten.

[2] Von hier erwähnt BLUM (Pseud. 3. Nachtr. 1863, 21) Pseudomorphosen nach Cuprit.

Russl. **6**, 221). — Von nicht näher bestimmtem uralischem Fundort beschrieb JEREMÉJEW (bei KOKSCHAROW a. a. O.) Zwillinge vom Ansehen einer hexagonalen oder dihexagonalen Pyramide, gebildet von (201) oder (502). — Ausser den obigen nennt LEONHARD (top. Min. 1843, 327) noch als uralische Vorkommen: Werchne Mulinsk, mit Malachit und Kupferlasur im Weissen Todtliegenden; Smetanina an der Kunara, mit Lasur, Malachit, Cuprit und Silber auf Erz-Lagerstätten im „Uebergangskalk"; Grube Poläkowsk, mit Kupferkies, Malachit und Lasur.

In der **Kirgisensteppe** im District Kargalinsk der Sibirischen Kirgisen in der Kupfergrube Wosnessensk in den Bergen Kalmaktas, 85 Werst von der Hütte Blagodatostephanowsk, 150 Werst vom Irtisch, auf einem im Thonschiefer aufsetzenden Kalkspath-Gange grosse bis 16 Centner schwere plattenförmige Massen, meist mit Kieselkupfer und erdiger Kupferlasur bedeckt (HELMERSEN, Russ. Berg-Journ. 1858, **2**, 337; Bull. Acad. St.-Pétersb. 1859, **1**, 322; N. Jahrb. 1860, 574; KOKSCHAROW, Min. Russl. **6**, 221). ABEL (Journ. Chem. Soc. 1864, **1**, 89) fand 0·034% Ag, 0·11 Bi, 1·28 As, Spur Pb.

Im **Altai** auf dem Erzlager des **Schlangenbergs** (der Smejewskaja Gora[1]), einer in Thonschiefer ruhenden Hornsteinmasse, die nach allen Richtungen von Gängen und Trümern schuppig-körnigen Baryts durchsetzt ist, fand sich das Kupfer nach G. ROSE (Reise 1837, **1**, 539. 530) in dünnen Platten im Baryt oder auf den Ablösungen zwischen Baryt und Hornstein, ferner mit Cuprit, Kupferlasur, Kieselkupfer und Cerussit auf kleinen Gängen im Hornstein, sowie besonders in unförmlichen Stücken in Lettenklüften. Auch auf anderen Gruben, Loktewsk, Nikolajewsk u. a. (KOKSCHAROW, Min. Russl. **6**, 222). Ein sehr alter, aber erst 1862 wieder entdeckter Bergbau auf der Grube Tschudack, nördlich vom Bergort Beloússowsk im westlichen Altai (B. v. COTTA, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1870, **29**, 29; N. Jahrb. 1871, 86). Auf den Gruben Beloússowsk, Loktewsk, Syrjánowsk auch flächenreichere Krystalle, mit (520) und (310) (Syrjánowsk) nach JEREMÉJEW (Russ. min. Ges. 1877, **12**, 281; GROTH's Zeitschr. **1**, 398).

In **Transbaikalien** in den Kupfergruben Wosdwischensk und Pawlowsk (Tschalbutinsk) baum- und haarförmig im körnigen Kalkstein (OSERSKY bei KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl. **6**, 223).

Im Gouv. **Jenisseisk** in einigen Goldseifen, wie Wtoro-Pawlowsk (WERSILOW bei KOKSCHAROW, a. a. O.). In der Trech-Swjatitelskij-Wäsche an der Ossinowka im Bezirk Krasnojarsk grosse strahlig nierige Aggregate als Pseudomorphosen nach Malachit; vollkommen homogen erscheinende Theile zeigen polirt und geätzt noch die Structur des Malachits (JEREMÉJEW, Russ. min. Ges. 1886, **23**, 315; GROTH's Zeitschr. **13**, 201).

Auf Kamtschatka. Auf den **Kurilen** lose Massen, mit undeutlichen Krystallen besetzt, von Malachit überzogen (LEONHARD, top. Min. 1843, 329; HOFFMANN, Min. 1816, 3b, 88).

q) **Japan,** „reich an Kupfer" (HOFFMANN a. a. O.).

China (LEONHARD a. a. O.). Ein Stück des reichen Vorkommens von **Yunnan** erwies sich als sehr rein, mit nur 0·028% Fe und 0·026% Ag (GOWLAND, Chem. News 1893, **68**, 306; GROTH's Zeitschr. **25**, 289).

Ostindien. Auf der Kupfererz-Lagerstätte von Landu in der Provinz Singhbhum in Bengalen moosförmige Rosetten in Malachit (STÖHR, N. Jahrb. 1864, 148).

Auf der Insel **Timor** (LEONHARD, top. Min. 1843, 328). Mit Malachit und Kupferlasur überzogene Krystall-Aggregate aus Buntsandstein von Oisa bei Koepany (Bresl. Mus. Etik. WEBSKY).

---

[1] Der Ort Schlangenberg heisst russisch Smeïnogorsk oder Smejoff.

r) **South Australia** besitzt eine grosse Zahl abbauwürdiger Kupferlager. Im Jahre 1843 wurde das Lager der Kapunda Mine 15 Meilen nördlich von **Adelaide** entdeckt, 1845 das der Burra-Burra-Gruben, 25 Meilen nördlich von Adelaide. Der Tinlines-Gang auf Burra-Burra hat als Salbänder Serpentin und besteht oben aus Eisenoxyden (dem eisernen Hut), die stark mit Kupfercarbonaten imprägnirt sind; mit der Tiefe werden die Eisenoxyde dichter und enthalten Nester von Cuprit; dann tritt Quarz überwiegend als Gangmasse auf, der in den mürberen Partien Malachit und Kupferlasur, in den festeren Atacamit, Cuprit und gediegen Kupfer führt (Gurlt, Niederrhein. Ges. Bonn 1875, 61). Haidinger beschrieb (Sitzb. Ak. Wien 1863, **48**, 6) von Burra-Burra eigenthümliche Zwillinge, nach einer trigonalen Axe verlängerte Dodekaëder (110), am Ende in Zwillingsstellung nach (111) mit plattenförmigen Theilen, die auch (100)(210) zeigen. Weitere Gruben in den Gebirgsstrecken westlich vom Murray bis Mount Rose im Norden und Port Lincoln im Westen: Lipson's Cove, Mount Craig, bei Porta Augusta sowie bei Worthing, Kanmantoo, Bremer und Strathalbyn südlich von Adelaide; besonders reichhaltig aber die seit 1859 auf der Halbinsel **Yorke** betriebenen Gruben bei **Wallaroo**, die „Home and Wombat Workings" mit der Wallaroo Mine, ferner die Moonta Mines beim Flecken Tipara südöstlich von Kadina und die New Cornwall Mines (Schrauf, Tsherm. Mitth. 1872, 53). Bei allen diesen Gruben findet sich nahe der Oberfläche Malachit mit Thon, dann treten Oxyde und Sulfide des Kupfers auf mit grossen Klumpen gediegen Kupfers. Krystalle von der New Cornwall Mine bei Wallaroo zeigen nach Schrauf nur selten (201) vollflächig, häufig aber als Pentagondodekaëder mit untergeordnetem (111); ferner (100)(111) und nicht selten Zwillinge, (201) als scheinbar hexagonale Pyramide. Die Krystalle sitzen auf einem Kern von Cuprit.

In **New South Wales** bei Bathurst u. a. Am Broken Hill mit Cuprit kleine Kryställchen. — In **Victoria** auf der Thomson River Copper Mine, sowie bis mehrere Unzen schwere Rollstücke im Thomson River in Gippsland; dünne Schuppen in Wilson's Reef bei St. Arnaud, Specimen Gully Reef bei Castlemaine, Maimer's Reef bei Steiglitz und Golden Promise Company's Reef, Louisa Ranges, Crooked River (Ulrich, Min. Vict. 1866, 46); mit Gold und Silber verwachsen im Quarzgange des Specimen Hill, Forest Creek (Ulrich, Berg- u. Hüttenm. Ztg. **18**, 221; N. Jahrb. 1860, 79). Ferner bei Clunes auf der pliocänen Gold-Drift in Schuppen und Rollstücken; im Gebiet der Roldney Gold Mining Co. zwischen Ballarat und Creswick und der Flying Scud Gold Mining Co. bei Egerton (Ulrich, Min. Vict. 1870, 5).

Tasmania. Reichlich an mehreren Localitäten auf der Westküste, besonders am **Mount Lyell** in Thon oder Steinmark baumförmige, oft mehrere Pfund schwere Massen. Am Mount Bischoff blattförmig auf Trennungsflächen des Thonschiefers (Killas) an der Grenze von Porphyr. Am Montagu und Duck River unregelmässige Massen in nahezu schwarzem Andesit(?)-Gestein. In Granatfels an den Hampshire Hills. Mit Baryt am Wilmot River. Als Ueberzug auf Limonit und einem kieseligen Gestein an Nolan's Creek beim Pieman River. Am Laurel Creek, einem Nebenfluss des Blyth River, in Chlorit mit Blende, Bleiglanz und Kupfervitriol. Als weitere Fundorte nennt Petterd (Min. Tasman. 1896, 29): Dunyan Range; Badger Plain; am Circular Head; zu Mainwaring Inlet südlich von Macquarie Harbour; North Grubb's Mine, Zeehan; Rio Tinto Mine, Savage River; Nine Mill Creek, Whyte River.

Neu-Caledonien. Reichlich auf Gruben im Norden, besonders auf Balade und Pilou; ästige Gebilde mit erkennbarem (100)(111)(110), innig gemengt mit Cuprit im Quarz der Granat-führenden Glimmerschiefer (Lacroix, Min. France 1897, **2**, 403; Compt. rend. 1894, **118**, 551; Bull. soc. min. Paris **17**, 57).

s) **Chile.** Beinahe auf allen den zahlreichen Kupfer-Gruben, meist zusammen mit Cuprit; besonders grosse, oft mehr als centnerschwere Massen auf den Gruben von **Andacollo**; ausserdem nennt Domeyko (Min. 1879, 193) speciell nur die Gruben von San Bartolo[1] in der Wüste **Atacama.** Abel (Journ. pr. Chem. 1864, **91**, 47) fand in chilenischem Kupfer[2] nur Spuren von Silber und Wismuth; Field (Lieb.-Kopp, Jahresber. 1850, 700) in weisslichem Kupfer aus einer Mine 20 Meilen östlich von Coquimbo 1·09%, in anderer Probe 7·60% Ag.

Bolivia. Massenhaft in den Sandsteinen[3] von **Corocoro,** derbe Massen, baumförmige Krystall-Aggregate, sowie auch sandförmig als „Barrilla". Ebendaher bis 3 cm breite und noch höhere sechsseitig säulige Pseudomorphosen nach Aragonit; die rauhen, aber unter dem eventuell umhüllenden Thon oder Gyps ziemlich reinen und metallglänzenden Flächen sämmtlich concav oder ausgehöhlt, die scharf hervortretenden Kanten meist gekrümmt, an den Prismenflächen oft eine oder mehrere Leisten vertical herablaufend; die ganz aus Metall bestehenden oder einen Kern von Kalkcarbonat enthaltenden Gebilde[4] gleichen äusserlich den Aragoniten von Dax in Frankreich und Molina in Spanien; beschrieben von Breithaupt (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1853, **12**, 401), Söchting (Zeitschr. ges. Naturw. 1853, **2**, 30; Zeitschr. d. geol. Ges. 1857, **10**, 224; Pogg. Ann. **114**, 333), Kenngott (Pogg. Ann. 1857, **100**, 467), Forbes[5] (Quart. Journ. Geol. Soc. 1861, **17**, 43), Blum (Pseud. 3. Nachtr. 1863, 254), Domeyko (Min. 1879, 194). — Zerrenner (Tscherm. Mitth. 1874, 94) beschrieb ein Stück Kupfer „aus den tertiären Quarz-Conglomeraten Bolivias", bestehend aus zehn auf einander gestellten Pyramidenwürfeln, deren grösster neben (210) noch (421) (110) zeigt, ein Ausläufer ein Pentagondodekaëder (210) mit glattem (111) und gefurchtem (100); vergl. übrigens **2**, 1379 Anm. 1.

Peru. Raimondi (-Martinet, Min. Pér. 1878, 95) nennt die Vorkommen: im District Yanacancha, Cerro-de-Pasco, baumförmige Massen in bläulichem Thon, zum Theil mit Limonit (Grube San Miguel); Distr. Estique, Prov. Tarata, dendritisch sowie Krystalle (100) (111) und (110); Gruben von Canza, Prov. Ica, in Cuprit, auch mit Malachit; bei Maravillas im Distr. Vilque, Prov. Puno, mit Cuprit und Malachit; ebenso auf der Grube Tuco im Distr. Aquia, Prov. Cajatambo; mit Quarz und erdigem Kupferglanz im Distr. Apurimac, Prov. Cochabamba.

Brasilien. Inficionado, Serro de Frio und Cachoeira (Leonhard, top. Min 1843, 329). Von Cachoeira ein etwa 1300 kg schweres Rollstück seit 1782 in Lissabon (Eschwege, Pluto Brasil. 1831, 451).

Cuba. Pseudomorphosen nach Cuprit (Sillem bei Blum, Pseud. 2. Nachtr. 1852, 15).

t) **Mexico.** Zu Inguarán in Michoacán auf Quarz; blechförmig in Baja California; in Klumpen in der Sierra Tapalpa und Etzatlán in Jalisco, sowie auf den Kupfer-Gruben in Chihuahua (Landero, Min. 1888, 107).

U. S. A. In **New Mexico** auf Santa Rita und anderen Gruben in Grant Co.; von der „Copper Glance" und „Potosi" aus reinem Kupfer bestehende Pseudomorphosen nach Kupferlasur, vom gewöhnlichen Typus der Krystalle von Arizona

[1] Von hier erwähnt Haidinger (Jahrb. geol. Reichsanst. 1860, 3) eine schöne grosse Platte.

[2] Bibra (Journ. pr. Chem. **96**, 193) fand in bolivischem neben 97·4—97·5% Cu 1·8—2·24% Fe.

[3] Die Kupfer-führenden Lagen in Gyps (Punnett, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1864, **23**, 259).

[4] Kröber (bei Forbes, Qu. J. Geol. Soc. **17**, 45; Berg- u. Hüttenm. Ztg. **23**, 130) fand 98·61% Cu, Domeyko (Min. 1879, 196) 61·7% Cu.

[5] Giebt als Fundstelle Socabon de la Paz, auf dem Veta Umacoia, an.

(Yeates, Am. Journ. Sc. 1889, **38**, 405). — In **Arizona** besonders auf der Copper Queen Mine in Cochise Co. nach Dana (Min. 1892, 22), sowie in **California** in Calaveras Co. auf der Union und Keystone, Napoleon und Lancha Plana Mines; auf der Cosumnes Mine in Amador Co.; in Sta. Barbara Co. in Serpentin.

In **Tennessee** auf den Gruben von Ducktown mit Malachit, Lasur und Cuprit (Credner, N. Jahrb. 1867, 612). In **North Carolina**[1] kleine verzerrte Krystalle mit Limonit auf der Mc Culloch Mine in Guilford Co.; baumförmig und in Platten auf der Union Copper Mine in Cabarrus Co. bei Gold Hill; in Quarz und Epidotgestein am Harris Mountain östlich von der Gillis Mine in Person Co., auf der Wolf Creek Mine in Jackson Co. und Ore Knob in Ashe Co.; in Quarz-Krystallen aus dem unteren Mecklenburg Co. Angeblich aus Stokes Co. ein dem Vorkommen von der Cliff Mine am Lake Superior ganz ähnlicher Klumpen (Genth, Min. N. C. 1891, 14). In **Pennsylvania** auf der Wheatley Mine als Ueberzug auf Eisenglanz oder Quarz, sowie zwischen Eisenglanz und Kupferkies (J. L. Smith, Erdm. Journ. 1855, **66**, 435). In **New Jersey** zu New Brunswick, Somerville, auf den Schuyler's Mines und bei Flemington; in **Connecticut** wurde bei New Haven auf der Drift eine Masse von über 200 Pfund gefunden, eine von 90 Pfund und mehrere kleinere; auch Funde in **Massachusetts**, überhaupt in der Red-Sandstone-Region der östlichen Staaten (Dana, Min. 1892, 22).

Im nördlichen **Michigan** am Südufer des **Lake Superior** auf **Keweenaw Point** das bedeutendste Kupfer-Vorkommen der Welt. Am Südufer des Sees tritt ein dem oberen Präcambrium zwischengelagerter Complex von abwechselnden Quarzporphyr-, Gabbro-, Diabas-, Porphyrit-, Melaphyr- und Melaphyrmandelstein-Lagern mit untergeordneten Conglomerat- und Sandsteinbänken auf, besonders die Halbinsel Keweenaw bildend, flach nach Westen einfallend und nach Osten zu von Potsdamsandstein discordant überlagert. Als vollständige oder theilweise Ausfüllung der Mandeln in gewissen jener Melaphyrmandelstein-Lager stellt sich Kupfer und Silber neben Kalkspath, Quarz und Zeolithen ein; rechtwinkelig zur Längenerstreckung wird die hornförmige Halbinsel Keweenaw von zahlreichen senkrechten Gängen durchsetzt, die (von wenigen Centimetern bis zu 10 m mächtig) in einer vorwaltenden Kalkspath-, Prehnit- und Quarz-Ausfüllung mit zahlreichen Bruchstücken des Nebengesteins Kupfermassen bis zu 15 000 Centner[2] schwer umschliessen (Credner, Geol. 1897, 393). Die Kupfer-Gewinnung erstreckt sich über ein Areal von 200 Meilen Länge und ergab 1887 etwa 37 000 Tons, davon über die Hälfte allein die Calumet und Hecla Mine[3] (Dana, Min. 1892, 22). Ausser dem Bezirk von Keweenaw Point ist auch der District des **Ontonagon** River reich an Kupfer-Bergbau; hier wurden schon seit 1821 grössere Massen gefunden (durch Schoolcraft, Am. Journ. Sc. 1821,

---

[1] In South Carolina nur ganz spärlich (Lieber, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1860, **19**, 106).

[2] Eine solche wurde 1869 im Phönix-Gange angetroffen (Credner, N. Jahrb. 1870, 86); eine Masse von 420 Tons 1857 auf der Minnesota Mine am Ontonagon (Townsend, Am. Journ. Sc. 1864, **37**, 431).

[3] Credner (N. Jahrb. 1869, 1) gab eine Beschreibung der Calumet-Hecla-Lagerstätte, sowie derjenigen der Copper-Falls-Mine, des Cliff-Ganges und der Concord-Lagerstätte. Frühere Beschreibungen des Vorkommens am Lake Superior von Jackson (l'Instit. 1845, **20**, 593; Lieb.-Kopp, Jahresber. 1849, 718; Ann. mines 1850, **17**, 103), Cordier (Compt. rend. 1849, **28**, 161), Shepherd (Kenngott, Uebers. min. Forsch. 1850, 138), Koch (bei v. Cotta, N. Jahrb. 1852, 49), Tamnau (Zeitschr. d. geol. Ges. 1852, **4**, 3; 1854, **6**, 11), Söchting (Zeitschr. ges. Naturw. 1854, **2**, 31; Kenngott, Uebers. min. Forsch. 1854, 124), Rivot (Ann. mines 1856, **10**, 346), Posselt (N. Jahrb. 1856, 1), Logan (Geol. Surv. Can. 1863, **5**, 67).

3, 201; 1835, **27**, 381). Die productiven Kupfer-Gruben liegen in den Counties Ontonagon, Houghton und Keweenaw; bei Portage Lake in Keweenaw Co. kommt das Kupfer nur als Imprägnirung von Mandelräumen und Conglomeraten (als Bindemittel von Breccien) vor, während es bei Rockland in Ontonagon Co. auf Gangspalten gewonnen wird, die mit der Schichtung laufen; die bestkrystallisirten Stufen stammten vom Nordende von Keweenaw Point aus den gegen die Schichtung aufsetzenden Gangspalten, doch sind die meisten der auf diesen letzteren bauenden Gruben nicht mehr im Betrieb. In einzelnen Gegenden der Keweenaw Region ist das Kupfer in Körnern auch weit verbreitet in Sandsteinen, besonders in einem Conglomerat von Quarz und Jaspis-Rollstücken (Dana, Min. 1892, 1086). Gewöhnlich erscheint das Kupfer in hakigen, finger- oder baumförmigen, ästigen und dendritischen Gestalten; wenn auch diese Gebilde keineswegs der Krystallflächen entbehren, so sind sie doch meist schwierig zu deuten, theils wegen ihrer Verzerrungen, theils wegen eines unregelmässigen Ausbleibens eines Theiles der Flächen; andererseits übertreffen manche Stufen durch Schönheit und Grösse der Krystalle die aller anderen bekannten Fundorte. Schon Forster u. Whitney (Am. Journ. Sc. 1853, **15**, 446) zeigten, dass die häufigste Form der Krystalle ein Pyramidenwürfel ist. A. Müller (Naturforsch. Ges. Basel **3**, 411; Kenngott, Uebers. min. Forsch. 1856—57, 162) beschrieb bis 1 Zoll grosse Krystalle (111), (110) und (*h* 10), für sich oder in Combinationen, auch mit untergeordneten 48-flächnern; Kenngott (ebenda 161) von der North Cliff Mine die Combination von (110) mit stumpfem Würfel-ähnlichem (*hkl*); eventuell (*hkl*) herrschend, mit (110)(*h* 10); zwei 48-flächner mit (111); auch allein (100). Whitney (Am. Journ. Sc. 1860, **28**, 11) beschrieb (110)(111)(*h* 10), Dichte 8·838. Alger beschrieb als rhomboëdrisch und Pseudomorphosen nach Kalkspath Krystalle, die Jackson nur für verzogene Würfel erklärte (Proc. Bost. Soc. Nat. Hist. **8**, 171; Brush, 10. Suppl. to Dana's Min., Am. Journ. Sc. **33**, 190; Kenngott, Uebers. min. Forsch. 1861, 214). G. vom Rath (Niederrhein. Ges. Bonn 1877, 250; Groth's Zeitschrift **2**, 169) bestimmte die Combination (110)(18.10.5) und beschrieb dieselbe auch als kappenförmige Fortwachsung über (100)(520), die Flächen des Pyramidenwürfels oft mit grosser Regelmässigkeit bedeckend; parallel einer Würfelkante verzerrte Krystalle (100)(520) erscheinen als zwölfseitige Prismen, gebildet von acht Flächen (520) und vier Flächen (100); auch finden sich Verzerrungen parallel der Diagonale einer Würfelfläche; die Combinationen (110)(520) oder (110)(210) unterliegen ebenfalls gern einer unregelmässigen Unvollzähligkeit der Flächen; Krystalle mit herrschendem (210) bilden häufig Dihexaëder-ähnliche Zwillinge nach (111); auch den Fig. 46 u. 47 auf S. 207 u. 208 entsprechende Zwillingsplatten, gebildet von (100)(111)(110)(520), wurden von G. vom Rath beschrieben, sowie schliesslich skalenoëdrische Gestalten, die sich weder auf Kalkspath (Pseudomorphosen) noch reguläre Formen zurückführen lassen. Fletcher (Phil. Mag. 1880, **9**, 185; Groth's Zeitschr. **5**, 110) beobachtete (100)(111)(310), an einer Parallelverwachsung von Würfeln auch (410), ferner selbständig (530) oder zusammen mit (100), sowie an scharfen Krystallen mit derbem Kupfer, Silber und Kalkspath (531)(530)(100); Krystalle mit Quarz waren nach der Zwillingsaxe verkürzte Zwillinge nach (111) von (100)(110)(730). Die eingehendste Beschreibung der Krystalle von Edw. Dana (Am. Journ. Sc. 1886, **32**, 413; Groth's Zeitschr. **12**, 569). Beobachtet *h*(100), *d*(110), *o*(111), *H*(410), *k*(520), *e*(210), *l*(530), *m*(311), *i*(211), *y*(18.10.5), *x*(12.3.2), *z*(11.6.1), neu *ixz*. Nach Dana ist der häufigste Typus der des Pyramidenwürfels, am Häufigsten *H*(410), demnächst *k*(520); *H* gewöhnlich mit (100) oder (100)(110)(111), auch *Hk* zusammen mit (100); die Flächen von *H* gewöhnlich gestreift senkrecht zur Würfelkante, durch Oscilliren mit *x*(12.3 2), zuweilen aber auch ganz glatt. Auch (100) für sich allein ziemlich häufig, weniger (110); ein reines (111) noch nicht beobachtet, aber herrschend neben untergeordnetem (110)(100), auch mit *y*(18.10.5); (111) herrschend auch an manchen

Fortwachsungs-Gebilden. Nur einmal *m* (311) beobachtet, untergeordnet an (100)(111); auch (211)(110) sehr selten; nicht gerade selten (110)(18.10.5), auch (110)(12.3.2). Nicht selten zeigen die einfachen Krystalle vertiefte und hohle Gestalten, besonders die Würfelflächen Vertiefungen durch Flächen von (110) oder (*h* 10); Erhebungen auf grösseren Flächen durch (530) oder andere nicht sicher zu bestimmende Formen. Verzerrungen pflegen bei einfachen Krystallen einen gewissen Grad von Regel-

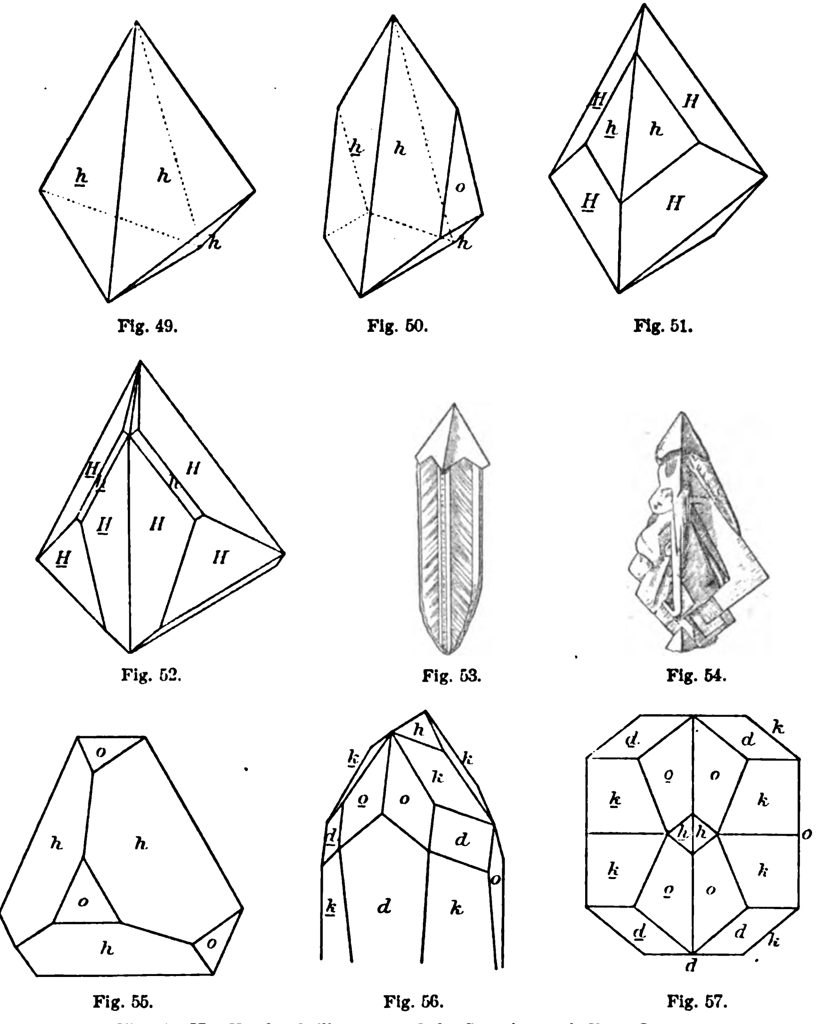


Fig. 49—57. Kupfer-Zwillinge vom Lake Superior nach Edw. Dana.

mässigkeit zu zeigen, derart, dass eine ausgesprochene Pseudosymmetrie, eine tetragonale oder rhomboëdrische entsteht. Die Zwillinge, stets nur nach (111), sind meist nur Contact-Zwillinge, selten Durchkreuzungen. Unter den Contact-Zwillingen sind solche von einfachem Habitus und normaler Entwickelung sehr selten. Die Würfelzwillinge (nach der Art von Fig. 43 u. 44 auf S. 206 u. 207) sind fast immer verkürzt nach der Zwillingsaxe, vergl. Fig. 49—52 (mit vertical gestellter Zwillings-

ebene); weiter sind dann solche Zwillinge häufig in der Richtung einer Diagonalen der oktaëdrischen Zwillingsebene verlängert, so dass anscheinend rhombische (hemimorphe) Gebilde entstehen, wie in Fig. 53 u. 54 dargestellt (Fig. 53 aus Fig. 49, Fig. 54 aus Fig. 51 oder 52 hervorgegangen); die Abflachung erfolgt senkrecht oder auch parallel der Zwillingsebene. Andere Zwillingstypen sind in Fig. 55 u. 56 (der Zwilling Fig. 56 in Fig. 57 zum leichteren Verständnis in Horizontalprojection) dargestellt. Weiter zeigen nun auch die gewöhnlichsten Formen statt regelloser Verwachsungen ein Parallelwachsthum mit scharf bestimmten Richtungen, besonders nach zweierlei Art, indem die Wachsthums-Richtungen, die „tektonischen Axen" (Sadebeck, Tscherm. Mitth. N. F. 1, 300), entweder den Würfelaxen (den vierzähligen Symmetrieaxen), wie in Fig. 58 u. 59, oder zu einander unter 60° geneigt im Allgemeinen den Diagonalen[1] einer Oktaëderfläche entsprechen, wie in Fig. 60; in letzterer eine Verwachsung von Zwillingen, die Wachsthums-Richtungen in der Zwillingsebene gelegen; an Stelle des einfachen Würfels treten ein oder mehrere Pyramidenwürfel, mit oder ohne (100), (111) und (110); an Reihen isolirter kubischer Zwillinge schliessen sich zuweilen einfache Platten mit breiter oktaëdrischer Oberfläche, welche spiess-

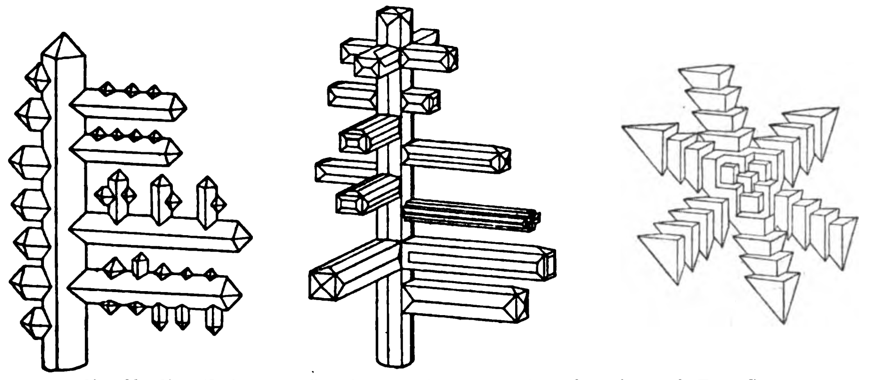


Fig. 58—60. Wachsthums-Gestalten an Kupfer vom Lake Superior nach Edw. Dana.

förmige Zwillinge an den Ecken und die hexagonalen Wachsthumslinien nur angedeutet zeigen. Zuweilen sind auch Individuen der Gestalt Fig. 56 aneinander gereiht parallel einer Kante der Zwillings-Oktaëderfläche. — Am Kupfer vom Lake Superior lässt sich zuweilen die Entstehung aus Cuprit verfolgen (Blum, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 21). Dana (Min. 1868, 15; 1892, 23) giebt Pseudomorphosen nach Kalkspath-Skalenoëdern an (vergl. S. 213 die Bemerkungen von Alger und von G. vom Rath); Blum (Pseud. 1863, 255; 1879, 161) hebt hervor, nur dünne Kupferbleche in der Gestalt von (eventuell verschwundenen) Kalkspath-Krystallen beobachtet zu haben, keine eigentlichen Pseudomorphosen (wie etwa von Kupfer nach Aragonit aus Bolivia). — In Kupfer von der Minnesota Mine fand Collier (bei Dana, Min. 1868, 15) 0·015% Ag; Abel (Journ. Chem. Soc. 1864, 1, 89) 0·002% Ag und eine Spur Pb, in anderer Probe 0·56% Ag; Rammelsberg (Mineralch. 1875, 5) 0·31% Fe und keine Spur Silber. Hautefeuille (Phil. Mag. 1856, 12, 239; Compt. rend. 1859, 43, 166) hatte in einer Probe 25·25% Gangart, 69·28 Cu, 5·45 Ag, 0·02 Hg gefunden, doch legte Brush (Am. Journ. 1861, 31, 354) auf die Hg-Bestimmung keinen Werth.

[1] Bei den von G. Rose (Fig. 46 u. 47 auf S. 207 u. 208) beschriebenen uralischen Parallel-Verwachsungen gehen die Wachsthums-Richtungen den Kanten der Oktaëderfläche parallel, wie bei den von G. vom Rath (vergl. S. 213) beschriebenen Gebilden vom Lake Superior.

Canada. Am Nord- und Ostufer des Lake Superior in der Provinz **Ontario** ähnlich wie in Michigan auf Gängen und Spalten in Mandelsteinen, sowie in den damit in Verbindung stehenden Sandsteinen, in kleinen Partikeln, Körnern und bis Centner-schweren Massen, besonders auf Battle Island, St. Ignace und Michipicoten, auch bei Mamainse und Cape Gargantua. In Körnern und unregelmässigen, zuweilen mehrere Pfund schweren Massen auf Gängen und Spalten im Trapp am Cape d'Or und auf Spencer's Island in Cumberland Co., Five Islands in Colchester Co., Briar Island in Digby Co., zu Margaretville in Annapolis Co. u. a. in **Nova Scotia** (Hoffmann, Min. Can. 1890, 80).

u) **Afrika.** In **Klein-Namaqualand** auf den Kupfer-Lagerstätten auf Lagergängen in krystallinischen Schiefern (Gneiss, Glimmerschiefer, Thonschiefer) vorwaltend Kupferglanz, Buntkupfer und Kupferkies; im eisernen Hut und in den Saalbändern auch gediegen Kupfer[1] mit Cuprit und sog. Schwarzkupfer-, Ziegel- und Kupferpecherz; das Kupfer, besonders auf Hester-Maria, dendritisch, eventuell in deutlichen Oktaëdern (Knop, N. Jahrb. 1861, 518). Aehnliche Verhältnisse auf den Lagerstätten im **Damaraland,** nur das gediegen Kupfer viel reichlicher, besonders auf der Matchless Mine, dendritische Aggregate, sowie Pseudomorphosen nach Cuprit in bis 5 mm grossen, aber sehr porösen Würfeln, auch (100)(110)(111), sowie unregelmässigen Knollen und dicken Platten (Knop, N. Jahrb. 1861, 523). — Aus **Madagascar** von Ambohimarina, jedenfalls weiterher aus dem Inneren stammend, schöne Stufen (Lacroix, Min. France 1897, 404).

v) **künstlich.** Krystalle durch Schmelzen und langsames Erkalten erhältlich. Auch bei Hüttenprocessen beobachtet, aus sog. Schwarz- und Garkupfer, in mehr oder weniger vollkommenen Oktaëdern;[2] gute Krystalle schon erwähnt von Romé de l'Isle (Cristallogr. 1783, 3, 308) aus der Hütte von Sainbel bei Lyon, ferner angegeben aus den Hütten von Campiglia in Toscana, Riechelsdorf in Hessen, Isabellenhütte bei Dillenburg, Lautenthal im Harz, Mitterberg in Tirol (C. W. C. Fuchs, künstl. Min. 1872, 13); bis 8 mm grosse scharfe (111) im Schwarzkupfer der alten Weyerer Hütte (Sandberger, Jahrb. Naturk. Nassau 9, 40; Kenngott, Uebers. min. Forsch. 1854, 124), gar bis zollgross von der Kupferhütte bei Hettstädt (Nöggerath, Zeitschr. ges. Naturw. **19**, 109; Kenngott a. a. O. 1862—65, 277); weitere Litteratur bei Gmelin-Kraut (Anorg. Chem. 1875, 3, 587). In und auf sog. Kupferstein bilden sich mehr haar- und moosförmige Aggregate. Sogen. Mooskupfer von Liversidge (Chem. News 1877, **35**, 68) auch durch Reduction von natürlichem Kupferglanz in einem Wasserstoffstrom unter der Schmelztemperatur des Kupfers dargestellt; ebenso von Margottet (Compt. rend. 1877, **85**, 1142) Legirungen von Kupfer und Silber durch Behandlung der Sulfüre und Selenüre. Aus einer verdünnten Kupferlösung, die längere Zeit mit Holz[3] in Berührung steht, scheiden sich Krystalle (100), (111), (100)(111) ab; nach Senarmont (Ann. chim. phys. 1851, **32**, 129) wird eine solche Reduction durch Erhitzen auf etwa 250° beschleunigt. Durch phosphorige oder schweflige Säure scheidet sich das Kupfer aus Acetat-Lösung in zarten Flittern ab. Aus Kupfersulfat-Lösung findet die Reduction auch durch Stücke von Phosphor statt (Böck u. Vogel; Sidot, Compt. rend. 1877, **84**, 1454); bringt man dabei in der Lösung den Phosphor mit blanken Kupferdrähten in Berührung, so setzen sich auf

---

[1] Solches von Currie (Edinb. Geol. Soc. Transact. 1894, **7**, 30) gar nicht erwähnt.

[2] Die Angabe Seebeck's (bei Berzelius, Lehrb. Chem. 3. Aufl. **3**, 298) von rhomboëdrischem Kupfer aus Schmelzfluss durch G. Rose (Pogg. Ann. 1842, **55**, 331 Anm.) als Irrthum erwiesen. Vergl. übrigens S. 199 Anm. 3.

[3] So auch auf altem Grubenholz, z. B. von Rio Tinto und Chessy, vergl. S. 204. Auch durch Grubengas wird Kupferoxyd zu Metall reducirt (W. Müller, Pogg. Ann. 1864, **122**, 139).

diesen isolirte Oktaëder ab (Wöhler, Arch. Pharm. 1852, **72**, 53). Landerer (N. Jahrb. 1859, 623) fand schöne kleine Krystalle in einer salzsauren Kupferchloridlösung, in der er Stahl bis zur Lösung des Eisens gekocht hatte. Mallet (Am. Journ. Sc. 1860, **30**, 253; Journ. pr. Chem. 1861, **84**, 63) beobachtete Krystalle (111) (100) (110) auf Kupferspänen in einer mit Salpetersäure gefüllten Entwickelungsflasche. Spencer (N. Jahrb. 1840, 230) erhielt hübsche Krystalle durch Eintauchen eines Stückes Schwefelkupfer mit Steinsalz in eine Kupfervitriol-Lösung. Auch in dem durch metallisches Eisen aus Lösungen gefällten sog. Cementkupfer finden sich gelegentlich gute Krystalle; solche erwähnt von Zenger (Verh. geol. Reichsanst. 1861—62, 10). Schrauf (Tscherm. Mitth. 1873, 290) beschrieb durch Elektrolyse erhaltene Krystalle (311)(111), Zwillinge nach (111), verlängert nach der Zwillingsaxe. Ebenfalls derartig verlängerte Gebilde befanden sich unter den von G. vom Rath (Niederrh. Ges. Bonn 1887, 287) beschriebenen, in der Norddeutschen Affinerie in Hamburg elektrolytisch abgeschiedenen Krystallen, von sechs zur Zwillingsebene (111) senkrechten Flächen *i*(211) gebildet, mit einspringenden Winkeln (Kerben) von Oktaëder-Flächen und solchen von *m* (311); dabei auch einfache Krystalle (111)(100), sowie Spinell-ähnliche und sternförmig durchwachsene Zwillinge; an demselben Material beobachtete Mügge (Naturhist. Ver. Rheinl. 1889, 96) polysynthetische Verwachsungen nach der Zwillingsebene tafeliger Krystalle, auch knieförmig nach weiteren Oktaëder-Flächen, sowie Oktaëder-Drillinge. Andere mit einem dem Meidinger'schen Element ähnlichen Apparat dargestellte Krystalle entsprachen den

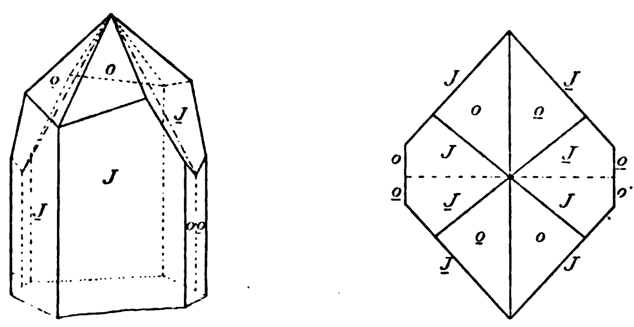


Fig. 61 u. 62. Kupfer-Durchkreuzungs-Zwillinge nach G. vom Rath.

Fig. 61 u. 62; *o*(111), *J*(611), letzteres mit unvollzähligen Flächen; Begrenzungsebene normal zur Zwillingsebene; bei einzelnen solcher Zwillinge ist das eine Individuum auf den Raum eines Quadranten beschränkt, während das andere drei Quadranten einnimmt (G. vom Rath, Niederrhein. Ges. Bonn 1874, 102; Pogg. Ann. 1874, **152**, 24). Brown (Am. Journ. Sc. 1886, **32**, 377) beschrieb Krystalle, die sich in einer Calland'schen Batterie an dem von der Kupferplatte kommenden Drahte (mit schadhaft gewordener Isolirung) gebildet hatten; (111) (100), meist in complicirten Fünflingen, analog den von v. Lasaulx beschriebenen von Daaden (S. 200).

Kleine blattförmige Krystalle finden sich in dem „künstlichen Aventuringlase", als Ursache von dessen eigenthümlich schillerndem Metallglanz (Wöhler, Göttg. gel. Anz. 1842, **3**, 1785). Ebensolche Krystalle von Vogt (Metallbild. in Schmelzmassen 1892, 238) in glasigen Concentrationsschlacken der Halsbrücker Hütte bei Freiberg beobachtet; nach Vogt befand sich das Kupfer im schmelzenden Silicatfluss aufgelöst wie ein Salz im Wasser.

Analysen vergl. unter Bogoslowsk (S. 207), Kirgisensteppe (S. 209), China (S. 209), Chile und Bolivia (S. 211), Lake Superior (S. 215).

2. Silber. Ag.

Regulär.

Beobachtete Formen: $h(100)\infty O \infty$. $d(110)\infty O$. $\delta(740)\infty O\frac{7}{4}$. $e(210)\infty O 2$. $k(520)\infty O\frac{5}{2}$. $f(310)\infty O 3$. $H(410)\infty O 4$.

$o(111)O$. $i(211)2O2$. $m(311)3O3$. $\beta(332)\frac{3}{2}O$. $\chi(552)\frac{5}{2}O$. $\varphi(331)3O$.

$y(751)7O\frac{7}{5}$.

Habitus der Krystalle gewöhnlich würfelig, meist stark verzerrt. Zwillingsbildung nach $o(111)$. Baumartige und gestrickte Gruppirungen.[1] Draht- oder haarförmig, zuweilen auch schuppig. Derbe Massen.

Metallglänzend. Undurchsichtig (unter gewöhnlichen Verhältnissen). Farbe und Strich silberweiss; oft graulich bis schwarz angelaufen. In sehr dünnen Schichten (Silberspiegel) blau durchscheinend.[2]

Spaltbarkeit nicht wahrnehmbar. Bruch hakig. In hohem Grade hämmerbar und dehnbar. Härte über 2, bis 3.[3] Dichte 10·1—11·1; des reinen geschmolzenen Silbers 10·4282 nach Karsten, 10·474 Brisson, 10·481 Fahrenheit, 10·524—10·528 bei 17·4° C. nach G. Rose, 10·468 bei 13·2° C. nach Matthiessen, 10·424—10·511 bei 13° C.[4] nach Holzmann; des geschmiedeten Silbers 10·510 nach Brisson, 10·50 Musschenbroek; des unter dem Prägstock zusammengedrückten 10·57 nach G. Rose; des destillirten Silbers 10·575 nach Christomanos; des aus dem Nitrat mit Eisenvitriol gefällten 10·56—10·62 nach G. Rose, des elektrolytisch gefällten 10·53 G. Rose (bei Gmelin-Kraut, Anorg. Chem. 1875, **3**, 904; Ladenburg, Handwörterb. 1892, **10**, 667).

Brechungsquotient nach Kundt (Sitzb. Ak. Wiss. Berl. 1888, 255) an Prismen, erhalten nach der S. 121 erwähnten Methode, sowie durch Niederschlag auf chemischem Wege, für Weiss 0·27. Drude (Wiedem. Ann. Phys. 1890, **39**, 537) fand durch Beobachtung im reflectirten Licht für Na 0·181, für Roth (von $\lambda = 630 \cdot 10^{-6}$) 0·203, den Absorptionsindex für Na 20·3, Roth 19·5.

---

[1] Eingehende Untersuchung über die „Krystallotektonik" von Sadebeck (Tscherm. Mitth. N. F. **1**, 293).

[2] Nach Foucault (Compt. rend. 1866, **63**, 413). Violett, wenn in sehr dünnen Schichten auf Glas gefällt oder als feines Pulver aus einer Flüssigkeit abgeschieden (Gmelin-Kraut, Anorg. Chem. 1875, 3, 904). Versilbertes Glas mit tiefblauer Farbe durchscheinend (Bothe, Journ. pr. Chem. 1864, **92**, 191). Vollkommen reines Silber ist in sehr dünner Schicht mit bläulichgrüner, in etwas dickerer mit gelber bis gelbbrauner Farbe durchsichtig (Christomanos, Anal. Zeitschr. 1868, **7**, 299).

[3] Sehr geringe Beimengungen können die Härte beträchtlich steigern. Barruel (Pogg. Ann. 1853, **88**, 176) fand in einem südamerikanischen Silber, das zur Anfertigung von Messerklingen und Feilen hart genug war, nur 0·0035% Fe, 0·002% Co und 0·0005% Ni.

[4] Im Vacuum, die Dichte des Wassers bei 0° = 1.

Specifische Wärme 0·0557 zwischen 0° und 100° C. nach DULONG u. PETIT (Ann. chim. phys. 1840, **7**, 113), 0·05701 REGNAULT, 0·0559 BUNSEN (POGG. Ann. 1870, **141**, 1). Die Wärmeleitungs-Fähigkeit verhält sich zu der des Kupfers wie 1000:736 (WIEDEMANN u. FRANZ, POGG. Ann. **88**, 191). Die elektrische Leitungs-Fähigkeit, bezogen auf Quecksilber von 0° = 1, für hartes Silber 57·226, für weiches 63·845 nach SIEMENS (POGG. Ann. 1860, **110**, 1), 62·12 nach BENOIT (Compt. rend. 1873, **76**, 382), 62·91 (umgerechnet aus der absoluten Leitungs-Fähigkeit) nach H. F. WEBER (Monatsber. Berl. 1880, 457).

Der lineare Ausdehnungs-Coëfficient (an geschmolzenem Silber) $0{\cdot}0_4 1921$ für 40° C., $0{\cdot}0_4 1936$ für 50° C., $\Delta\alpha/\Delta\Theta = 0{\cdot}0_7 147$ nach FIZEAU (Compt. rend. 1869, **68**, 125); $0{\cdot}0_4 1943$ nach MATTHIESSEN (POGG. Ann. 1866, **130**, 50); nach ROBERTS (Proc. Roy. Soc. 1875, **23**, 495) der mittlere lineare zwischen 0° und der Schmelztemperatur $0{\cdot}0_4 3721$, der Coëfficient der kubischen Ausdehnung 0·00011164.

Vor dem Löthrohr auf Kohle leicht zu silberweisser Kugel[1] schmelzbar, in der Oxydationsflamme mit dunkelrothem Beschlag von Silberoxyd. Schmelzpunkt bei 1000° C. etwa; 954° nach VIOLLE, 916°—960° BECQUEREL, 960° LEDEBUR, 999° PRINSEP, 1000° POUILLET, 1024° DANIELL, 1032° WILSON, 1034° GUYTON-MORVEAU, 1040° RIEMSDYK. Beim Erhitzen über den Schmelzpunkt zunächst nicht flüchtig, wenn nicht durch die Gegenwart leichter flüchtiger Metalle (Blei, Zinn, Quecksilber) Silberdämpfe mitgerissen werden; jedoch verliert auch das Feinsilber bei beginnender Weissgluth an Gewicht[2] (LAMPADIUS, Journ. pr. Chem. 1839, **16**, 204). Vor dem Knallgasgebläse kocht Silber wie Quecksilber und verflüchtigt sich als Oxyd, das sich auf kalten Gegenständen zu rothgelbem Beschlage verdichtet (DEVILLE u. DEBRAY, Ann. chim. phys. 1859, **56**, 385). Beim Schmelzen an der Luft oder unter Salpeter absorbirt das Silber Sauerstoffgas, das beim Erstarren des Silbers wieder entweicht und das „Spratzen" verursacht, indem aus der erstarrenden Oberfläche Auswüchse hervorgetrieben werden.[3] — In Salpetersäure löslich; auch in kochender concentrirter Schwefelsäure unter Entwickelung von schwefeliger Säure; auch in der Kälte wirkt Schwefelsäure bei Zusatz einiger Tropfen von schwefelsaurem Eisenoxyd. Ferrisulfat-Lösung für sich wirkt auch in der Wärme; beim Erkalten zersetzt sich das

---

[1] Und zwar, ebenso wie Gold, zu wirklicher Kugel; je kleiner, desto vollkommener, so dass die (am Besten mikroskopische) Messung als quantitative Bestimmung dienen kann, auch von Silber-Gold-Legirungen. Letztere können bestimmt werden durch Messung und Wägung der Kugel; oder durch Messung, dann Auslösen des Silbers, Schmelzen des Goldes wieder zur Kugel und Messung; oder auch durch Schmelzen der Legirung mit Borax und Farbenvergleichung mit Körnern von bekannter Zusammensetzung (V. GOLDSCHMIDT, FRESEN. Zeitschr. 1877, **16**, 439. 449; 1878, **17**, 142; GROTH's Zeitschr. **9**, 571).

[2] Ausser wenn es ganz mit Kohlenstaub bedeckt ist.

[3] Kohlenpulver verhindert das Spratzen durch Entziehung des Sauerstoffs.

gebildete Silbersulfat, unter Regenerirung des Ferrisulfats und Abscheidung des Silbers. Wässerige Chromsäure giebt auf blankem Silber einen Ueberzug von rothem Silberchromat. Das durch Schwefelwasserstoff oder Alkalisulfide geschwärzte Silber wird durch Behandlung mit Kalilauge oder Kaliumpermanganat-Lösung wieder blank. Aetzalkali und Alkalicarbonat wirkt nicht auf Silber; schmelzendes Chlornatrium greift das Silber an, unter Entweichen von Natriumdampf, während das gebildete Chlorsilber mit Chlornatrium ein durch Wasser zersetzbares Doppelsalz giebt. Die Lösung von Chlornatrium, Chlorkalium oder Salmiak löst etwas Silber als Chlorid auf. Concentrirte Brom- und Jodwasserstoffsäure greifen das Silber unter Entwickelung von Wasserstoff an, auch Königswasser; Salzsäure sehr wenig, Fluorwasserstoffsäure gar nicht. Silber vereinigt sich direct mit Chlor, Brom, Jod, Schwefel, Selen, Phosphor und Arsen, nicht mit Stickstoff und Wasserstoff. Während Sauerstoff bei Temperaturen bis 1000° C. nicht oxydirend wirkt, so bildet feuchtes, selbst sehr verdünntes Ozon ein schwarzes Silbersuperoxyd; auch Wasserstoffsuperoxyd wirkt auf fein vertheiltes Silber; solches wird auch beim Erhitzen mit Braunstein, Mennige, Kupferoxyd, Kupfernitrat, Kupfersulfat, Bleinitrat oder Bleisulfat oxydirt.

Historisches. Seit den ältesten Zeiten bekannt. Das griechische *ἄργυρος* (und *ἀργός* weiss) hängt vielleicht mit dem Sanskrit-Wort radj glänzen zusammen (Schrader, Sprachvergl. Jena 1890, 262); das lateinische argentum wird auch mit artsath, dem armenischen Wort für Silber, in Beziehung gebracht. Für das deutsche Silber (gothisch silubr, isländisch silfr, englisch silver, holländisch zilver, schwedisch silfver, dänisch sölv) giebt Hehn (Culturpfl. u. Hausthiere 1887, 461[1]) die Conjectur einer Ableitung von der bei Homer als Bezugsquelle erwähnten Stadt oder Landschaft *Ἀλύβη*. Luna oder Diana der Alchymisten. — Die reguläre Krystallform von Romé de l'Isle (Cristallogr. 1783, **3**, 432) und Haüy (Min. 1801, **3**, 385) bestimmt; Würfel, Oktaëder und beider Combination. Die Zwillingsbildungen zuerst eingehender von G. Rose (Pogg. Ann. 1831, **23**, 202; 1845, **64**, 533) am Kongsberger Silber studirt, nachdem schon Haidinger (Mohs, Min. 1825, **2**, 434) das Gesetz richtig definirt hatte.

Vorkommen. Auf Gängen, besonders solchen in krystallinischen Schiefern (speciell Gneiss) und auch in Sedimentärgesteinen; doch ebenfalls auf Gängen in Granit, Quarzporphyr und jüngeren Eruptivgesteinen (Trachyt und Andesit); in Melaphyrmandelstein (am Lake Superior) neben Zeolithen und Kupfer. In vulcanischer Asche (in Ecuador). Im Meerwasser.[2] — Umwandelung in Chlorsilber, Silberglanz, Rothgülden oder Stephanit, sowie umgekehrte Pseudomorphosen.

---

[1] Citirt von Biedermann (Ladenburg, Handwörterb. 1892, **10**, 636).

[2] An der Küste von New South Wales, etwa 3 mg in 300 kg (Liversidge, Groth's Zeitschr. **28**, 221).

a) **Elsass.** Bei Markirch auf Erzgängen im Gneiss kleine Krystalle und haarförmige Partien mit Rothgülden, Bleiglanz, Eisenkies und Kupferkies (Leonhard, top. Min. 1843, 464). Bergbau schon seit 963, beinahe vollständiges Erliegen 1623, nachher unregelmässiger Betrieb; zeitweise wurden beträchtliche Massen gefunden, von 1 Centner (im Jahre 1539) bis 5 Centner (1696); gelegentlich schöne zähnige oder auch gestrickte Formen (Lacroix, Min. France 1897, 408).

Baden. Auf Grube Teufelsgrund bei Nieder-Münsterthal als Seltenheit haar- und moosförmig auf Erzgängen im Gneiss, mit Bleiglanz, Arsen, Baryt oder Fluorit. Bei Wolfach auf Grube St. Wenzel auf Gängen im Gneiss nicht häufig, haarförmig und in kleinen Krystallen mit Baryt, Rothgülden, Antimonsilber und Silberglanz, dessen Dendriten und Platten auch zuweilen zu Silber reducirt sind (Leonhard a. a. O.; Sandberger, Groth's Zeitschr. 13, 412). Bei **Wittichen** auf Erzgängen im Granit in mannigfaltigen Formen, auch bis über 1 kg schweren Stücken; mit Speiskobalt, Erdkobalt und Baryt; auf den Gruben Sophie, St. Joseph, St. Anton und Dreikönigsstern. Von **Sophie** rechtwinkelig gestrickte Gruppen (111) auf Granit aufgewachsen und von Baryt umhüllt; sowie dickere platte Drähte, Bleche und moosartige Aggregate, zum Theil in Speiskobalt; seltener haarförmige Massen, oft aus Silberglanz hervorgegangen;[1] dendritische Partien auch in Speckstein-Massen oder zart im Granit vertheilt. Auf Anton, auch in Baryt auf Granit, unter 70° 32′ gestrickte, von kleinen (100) gebildete Dendriten; diese schiefen Wachsthums-Aggregate geben immer deutliche Reaction auf Arsen, während die rechtwinkeligen von der Sophie reines Silber sind (Sandberger, N. Jahrb. 1868, 400; Groth's Zeitschr. 13, 414; Leonhard, top. Min. 1843, 465; Min. Bad. 1876, 58). Sadebeck (Tscherm. Mitth. N. F. 1, 294. 300. 309) beschrieb genauer die rechtwinkeligen Oktaëder-Gruppirungen, welche oktaëdrische Kanten und Dodekaëder als Scheinflächen (eines tetragonalen Prismas) bilden.

Württemberg. Auf Barytgängen im Granit der Reinerzau, Grube Herzog Friedrich, Krystalle (111), gestrickt, zähnig, baum- und blechförmig, mit Silberglanz, Baryt und Fluorit (Leonhard, top. Min. 1843, 465; Werner, Württ. Naturw. Jahresh. 1869, 131).

Bayern. Die Vorkommen als Beimengung im Eisenkies von Goldkronach, in Bleiglanz von Silberberg bei Kronach u. a. (v. Gümbel, Beschr. Bay. 1879, 3, 301. 325. 515; Giebe, Min. Fichtelgeb. 1895, 6) kommen mineralogisch kaum in Betracht.

Hessen. Bei Auerbach dendritisch im Kalk (Greim, Min. Hess. 1895, 2).

b) **Hessen-Nassau.** Bei Frankenberg spärlich auf den in Kupferglanz vererzten Pflanzenresten (Leonhard, top. Min. 1843, 465). Bei Holzappel haarförmig auf Erzgängen in der Grauwacke; bei Linnebach und Ems in eisenschüssigem Quarz. Auf Friedrichssegen (vergl. S. 201) ähnlich wie das Kupfer in moos- bis baumförmigen Aggregaten auf Cerussit, sowie in dünnen, zuweilen sechsseitigen Blättchen in und auf Limonit (Seligmann, Verh. Naturhistor. Ver. Rheinl. 1876, 265).

Westfalen. Bei Siegen auf Heinrichs Segen bei Müsen gelbliche Blättchen und schwärzlicher Anflug auf Quarz und thoniger Grauwacke; auf Landskrone bei Wilnsdorf und Bautenberg bei Wilden früher reichlich moos-, draht- und haarförmig; auf Grüner Baum mit Bleiglanz und Kupferkies (Leonhard, top. Min. 1843, 465; Haege, Min. Sieg. 1887, 46). Zu Gonderbach bei **Laasphe** mit Rothgülden und Polybasit derbe, bis mehrere Pfund schwere Massen, unregelmässig blechförmige Platten mit Bleiglanz, auch draht- und haarförmig (Ferd. Roemer, N. Jahrb. 1875, 380).

---

[1] Umgekehrt erwähnt Blum (Pseud. 3. Nachtr. 1863, 36) Pseudomorphosen von Silberglanz nach Silber in Baryt von Wittichen.

Harz. Auf allen Gruben von **St. Andreasberg,** derbe Partien, draht-, zahn- oder haarförmig, auch nur als Anflug, mit Rothgülden, Silberglanz, Bleiglanz, Antimonsilber, Arsen, Kalkspath und Quarz. LEONHARD (a. a. O.) u. HAUSMANN (Min. 1847, 30) erwähnen die Vorkommen von Neufang, Gnade Gottes, Samson und Andreaskreuz. In Drusenräumen des Jacobsglücker Ganges ein Sand von staubförmigen bis 3 mm grossen Körnern von Silber, Hornsilber, Kalkspath und Quarz; das Silber in kleinen Oktaëdern, auch mit (100)(110), zum Theil in Spinell-artigen Zwillingen, oder auch in skalenoëdrischen Gestalten (deutbar als verzerrte Ikositetraëder oder als Pseudomorphosen, nach Kalkspath oder Rothgülden), ferner in Drähten, in matten porösen Körnern oder in Aggregaten mit würfeligen Umrissen, vielleicht Pseudomorphosen nach Hornsilber (GRODDECK, N. Jahrb. 1869, 446). LUEDECKE (Harz 1896, 4) erwähnt vorzügliche Stufen vom Franz Auguster Gang, Edelleuter Stollen, von den Gruben Bergmannstrost, Fünf Bücher Mosis, Abendröthe. Auf Bergwerkswohlfahrt bei Clausthal dünne Blättchen auf Culm-Thonschiefer (GREIFENHAGEN, Zeitschr. ges. Naturw. 1853, **3**, 343). Am Silbernen Nagel bei Stolberg, sowie bei Schwenda (REIDEMEISTER, Min. Harz 1887, 6). Drahtig bis dünnblätterig im Kupferschiefer von Eisleben, Mansfeld und Hettstädt, auch im östlichen Sangerhäuser Revier und auf Kupferglanz-Nieren im Ahlsdorfer Revier (LUEDECKE, a. a. O.; FREIESLEBEN, geogn. Arb. 1815, **3**, 135). — Auf Kupferschiefer von Bottendorf bei Querfurt (LEONHARD, top. Min. 1843, 434).

c) **Sachsen.** Auf den Silbererzgängen mit[1] Silberglanz, Rothgülden, Stephanit, Polybasit, Bleiglanz, Fahlerz, Chloanthit, Quarz, Kalkspath, Baryt, Fluorit. Reich die Gruben von **Freiberg,** besonders Himmelsfürst;[2] 1749 wurde eine Masse von $\frac{5}{4}$ Centner, 1750 drei Massen von zusammen über 3 Ctr. gewonnen, 1857 eine Stufe von $4\frac{1}{2}$ Ctr. und Platten bis zu 69 Pfund; bei Beschert Glück fanden sich häufiger im lettigen Besteg 4 bis 5 Pfund schwere reine Klumpen, bei Segen Gottes zu Gersdorf 1854 eine 10 Pfund schwere Masse;[3] Silberzähne von 15—30 cm Länge bei Himmelsfürst, Reicher Bergsegen und Hilfe Gottes zu Memmendorf; bei Mittagsonne zog man 1819 aus einer Druse einige 20 Pfund Haarsilber; ähnliche Drusen fand man bei Neuer Morgenstern und Ludwigschacht. Ferner bedeutende Silbergruben: Himmelfahrt, Gesegnete Bergmannshoffnung, Alte und Neue Hoffnung Gottes, Churprinz, Isaak, Christbescherung, Herzog August, Vergnügte Anweisung (FRENZEL, Min. Lex. 1874, 293). Deutliche Krystalle nicht häufig; FRENZEL erwähnt von Himmelsfürst (100), (100)(111) und (100)(110). Reichlich Freiberger Material bei SADEBECK's (vergl. S. 218 Anm. 1) Untersuchungen (TSCHERM. Mitth. N. F. **1**, 294. 300. 306. 308. 309. 312): bei den Parallelverwachsungen nach einer Hauptaxe sind oft reine Oktaëder stabförmig an einander gereiht, oder auch würfelige Krystalle mit (100), (110), (520) oder (210) bilden stab- oder lanzettförmige Gestalten; seltener sind nach der Hauptaxe stark verkürzte Ikositetraëder (113), als niedrige quadratische Pyramiden erscheinend, nach einer zweizähligen Symmetrieaxe zu Stäbchen gereiht; nach der Diagonale der Oktaëder-Fläche an einander gereihte Würfel[4] gleichen der Fig. 60 beim Kupfer (S. 215); zuweilen sind in einer Hauptsymmetrie-Ebene zweierlei Stäbchen angeordnet, nach den Hauptaxen solche von Tetrakishexaëdern gebildete, nach den zweizähligen Symmetrieaxen ikositetraëdrische Krystalle; eigenthümlich „gestrickte" Gebilde entstehen, wenn die oben erwähnten lanzettförmigen Gestalten

---

[1] Berichte über reiche Anbrüche von BREITHAUPT (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1858, **17**, 37) und C. H. MÜLLER (Jahrb. Berg- u. Hüttenm. 1861, 227).

[2] Zusammenstellung der Paragenesis bei FREIESLEBEN (N. Jahrb. 1845, 257).

[3] Specieller Bericht bei HINGENAU (Oest. Zeitschr. Berg- u. Hüttenw. 1854, No. 38, 333).

[4] Eine solche Verwachsung auch von G. VOM RATH (GROTH's Zeitschr. **3**, 14) beschrieben.

von einer oder mehreren Platten rechtwinkelig durchkreuzt werden, so dass die Würfel- und Pyramidenwürfel-Flächen einspringende Winkel bilden, ohne dass solche Durchkreuzungen etwas mit Zwillungsbildung[1] zu thun hätten. Pseudomorphosen von Silberglanz nach Silber, besonders auf Himmelsfürst (Blum, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 35. 36), von Silber nach Rothgülden auf Neue Hoffnung Gottes zu Bräunsdorf (Breithaupt, Paragenes. 152).

Ferner grosser Silber-Reichthum zu **Schneeberg**, besonders in früherer Zeit. Am 23. April 1477 wurde auf Ritter St. Georg eine aus Silber und Silberglanz bestehende Riesenstufe gefunden, nach einer Angabe 100, nach anderer sogar 400 Ctr. schwer; bei Fürstenvertrag eine 1 Ctr. schwere Masse; bis 40 cm lange Silber-Zähne bei Priester und Leviten, Adam Heber, Weisser Hirsch, Bergkappe; aus Drusen bei Weisser Hirsch wurde das Haarsilber kübelweise gewonnen. Auch zu Ende des 18. Jahrhunderts fand man noch 10—20 Pfund schwere Klumpen. In neuerer Zeit ist die Silber-Gewinnung gering und nur noch auf Wolfgang Maassen, Weisser Hirsch, Sauschwart von Belang (Frenzel, Min. Lex. 1874, 294). Von Krystallen erwähnt Frenzel von Schneeberg monströse, als hexagonale Pyramiden erscheinende (210), von Sauschwart bis 12 mm grosse (100), von Daniel (100)(111)(110), reihenförmig gruppirte (111) von Sauschwart und Wolfgang Maassen. Pseudomorphosen nach Silberglanz (Frenzel); nach Rothgülden von Sauschwart (Breithaupt, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1853, **12**, 401).

Bei **Johanngeorgenstadt**[2] berühmt Gnade Gottes und Neujahrs Maassen, wo 1802—1804 Platten von 25—75 cm Grösse bis 2 Ctr. schwer vorkamen. Ergiebig waren auch Römischer Adler, George Wagsfort, Gottes Segen und Sanct Georgen Fundgrube, Vereinigt Feld, Gotthelf Schaller. Nach Frenzel (Min. Lex. 1874, 291. 294) zeigen Krystalle von Neu Leipziger Glück, Gnade Gottes und Neujahrs Maassen (100), (110), (111), (410) und deren Combinationen. „Silberachat" von Johanngeorgenstadt, und auch von Schneeberg, sind mit Silberfäden, Wismuth und Silberglanz durchwachsene Hornstein- und Jaspis-Varietäten. — Weitere sächsische Vorkommen (nach Frenzel, Lex. 294): Gottes Geschick Vereinigt Feld am Graul bei Raschau; Unverhofft Glück an der Achte zu Schwarzenberg, mit Polybasit, Kupferkies und Manganspath; bei **Marienberg** auf Vater Abraham, Alte Drei Brüder, auf Junge Drei Brüder bis über 700 g schwere Platten, auf Fabian Sebastian[3] bis 20 cm lange Drähte; zu Wolkenstein bei Lazarus und St. Johannes; zu Annaberg bei Marcus Röling. Die Zinnerz-Gänge von Ehrenfriedersdorf werden von einigen Silbererz-Gängen der Annaberger Formation durchsetzt, mit Rothgülden und Silber, besonders in Steinmark-Nestern. Selten auf den Granat-, Kies- und Blende-Lagern des Obergebirges, sowie auf den Magnetit-Lagern zu Berggieshübel. Im Voigtlande bei Pirk auf dem Joseph-Stolln Haarsilber mit Chloanthit.

d) **Schlesien.** Bei **Kupferberg**-Rudelstadt in der „Schwerspath-Formation" der Friederike Juliane auf dem Alt-Adler-Gange in durchsichtigem Kalkspath, sowie in den chloritischen Gangmassen, besonders auf der Grenze mit Bornit in Lamellen und drahtförmig; auch auf dem Neu-Adler-Abendgange scheinen Anbrüche von Silber vorgekommen zu sein (Websky, Zeitschr. d. geol. Ges. 1853, **5**, 413). Auf dem Silberfirsten-Gange zwischen Arsen und Arsenkies, sich auch drahtförmig in Braunspath verzweigend (Websky, ebenda 1867, **19**, 449). Eine Platte von 33:17 cm im Berliner Museum, ein Stück von 1 kg in der Waldenburger Sammlung (Traube, Min. Schles. 1888, 216). Glanzperiode des Bergbaus 1797—1808, aber stets bescheiden (G. Schneider, Wanderer Riesengeb. 1894, 7).

---

[1] Eine solche wäre nur bei tetraëdrischen Krystallen anzunehmen.

[2] John (Chem. Unters. **1**, 285) fand beinahe 1% Sb, sowie etwas As und Cu.

[3] Hier auch Umwandelung in Silberglanz (Blum, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 35).

e) **Böhmen.** Nach ZEPHAROVICH (Min. Lex. 1859, 411) bei Weipert haarförmig auf einem schieferigen Ganggestein und drahtförmig in Hornstein, mit Fluorit und Baryt. Zu **Joachimsthal** auf den Mitternachts- und Morgen-Gängen haar-, draht-, zahn- und plattenförmig in Drusenräumen mit Kalkspath und Quarz, oder in der aus Kobalt- und Nickelerzen, Bleiglanz, Silberglanz und Blende bestehenden Gangmasse; früher auf dem Eva-Apfelbaum-Stollen und Lorenz-Gange federkieldicke bis 30 cm lange Drähte; am Geister-Gange zusammengeballte Haare und Drähte in Höhlungen schwarzer Blende; am Anna-Gange dichte, von Kalkspath durchwachsene Massen. Zuweilen Umwandelung in Silberglanz oder auch in Rothgülden (REUSS, Sitzb. Ak. Wien 1853, **10**, 44; VOGL, Joach., Teplitz 1856). Bei Michelsberg haarförmig mit Rothgülden, Silberglanz und Bleiglanz, mit Quarz und Kalkspath auf Gängen in Gneiss und Amphibolit. Im Elbogener Kreis bei Roggendorf in einem Gemenge von Quarz und Anthracit (GOETHE, Zeitschr. Min. 1826, **2**, 283). Bei Mies auf der Frischglückzeche Haarsilber auf Dolomit-Rhomboëdern in einem Dolomit-Pyrit-Gang in Thonschiefer (ZEPHAROVICH, Lotos 1872, **22**). Bei **Příbram** haar- und draht-förmig, meist braun angelaufen, besonders reichlich auf dem Maria- und Barbara-Gange; zuweilen in silberweissen porösen Platinschwamm-ähnlichen Partien, oder wie am Eusebi- und Adalberti-Gange in Blättchen in Bleiglanz; plattenförmig am Eusebi-, Wenzler- und Schwarzgrübner Gange. Meist ist das Silber aus Bleiglanz entstanden, der stets etwas Silberglanz, auch Stephanit oder Fahlerz in feiner Vertheilung enthält, manches Silber aus Rothgülden, das Vorkommen von 1855 auf der Schaarung des Wenzel- und Francisci-Ganges wahrscheinlich aus Stephanit gebildet; der dem Silber benachbarte Bleiglanz zeigt oft deutlich eine Veränderung durch seine angefressene mulmige Oberfläche und poröse Masse (REUSS, Sitzb. Ak. Wien 1856, **22**, 191; Lotos 1859, 51. 85; N. Jahrb. 1860, 582. 714; BABANEK, TSCHERM. Mitth. 1872, 37). G. VOM RATH (POGG. Ann. 1860, **111**, 266; Niederrh. Ges. Bonn 1860, 78) beschrieb eine Pseudomorphose nach Stephanit, in einer Druse blätterigen Bleiglanzes ein säulenförmiger rhombischer Krystall (100)(010)(110), (110)(1$\bar{1}$0) = 64° 21′, wohl „von der Gruppe Anna" stammend; REUSS (Sitzb. Ak. Wien 1863, **47**, 51) bezweifelte die Herkunft der Stufe von Příbram; BABANEK (TSCHERM. Mitth. 1872, 37) bestreitet dieselbe; dagegen beschrieb v. ZEPHAROVICH (Sitzb. Ak. Wien 1874, **69**, 33) von Neuem solche Pseudomorphosen aus dem Lillschachte am dritten Lauf des oberen Schwarzgrübner Ganges, Säulenform (110)(010)(001) mit einer Pyramidenfläche, auch einer einspringenden Zwillingskante auf (110); DÖLL (TSCHERM. Mitth. 1874, 86) eine Pseudomorphose nach Rothgülden, einen 1 cm langen Krystall (11$\bar{2}$0)(01$\bar{1}$2). Zuweilen Umwandelung des Silbers in Silberglanz (REUSS, Ak. Wien 1853, **10**, 44). Auf der Eliaszeche bei Adamstadt haarförmig mit Bleiglanz, Braunspath und Quarz in Drusenräumen eines Kalkstein-Ganges im Gneiss. Bei Hodowitz auf altem Bergbau dünne Blättchen auf Quarz oder Bleiglanz mit Eisenkies und Blende. Zu Ratibořitz, Jung-Woschitz, mit Bleiglanz und Eisenkies auf Quarz-Gängen im Gneiss. In den alten Bergbauen zu Remišow und Hlasowa in Bleiglanz und Blende auf Gängen im Gneiss (v. ZEPHAR., Lex. 1859, 412). Bei Kostialow-Oels als Anflug auf Kupferglanz in einem permischen Schieferthon-Lager. Auf den Kupfersilicaten von Ober-Rochlitz (**2**, 462) selten und in geringer Menge (v. ZEPH., Lex. 1873, 297).

Mähren. Im aufgelassenen Bergbau zwischen Jesowitz und Triesch kamen dünne Drähte auf einem Glimmer- und Quarz-reichen Gestein vor. Bei Jaworek spurenweise in Eisenocker (v. ZEPH., Lex. 1859, 413).

f) **Ungarn.** Bei **Schemnitz** haar- und drahtförmig, auch in dendritisch gehäuften Krystallen (100)(111), sowie in dünnen Platten; silberweiss, häufig braun oder schwarz, zuweilen roth angelaufen; zusammen mit Quarz, Hornstein, Amethyst, Bleiglanz, Silberglanz, Stephanit, Kupferkies und Eisenkies. Früher auf den meisten

Hauptgängen im Diorit; schon seit 1820 spärlich. Bei Gewältigung der alten Zechen auf dem Theresia-Gange 1854 fanden sich haar-, draht- und plattenförmige Massen, manche an Schönheit den Kongsbergern ähnlich. In Schlittersberg sollen Pseudomorphosen nach Kalkspath (10$\bar{1}$0) (01$\bar{1}$2) vorgekommen sein. Auf dem Mariahilf-Stollen in Dilln früher spärlich in Letten. Blättchen in zelligem Quarz auf dem Johanni-Nepomuk-Stollen bei Hodritsch. In der Tatra im Fölka-Thal mit Gold, Kupfer und Zinnober auf einem Quarz-Gange in Granit. Bei Nagybánya draht- und zahnförmig, sowie spiessige Oktaëder mit Quarz. Bei **Felsöbánya** draht- und borstenförmig, auch gestrickt, zuweilen Oktaëder, auch derb, auf und in Quarz; mit Bleiglanz, Blende, Rothgülden, Eisenkies und Kupferkies, zuweilen mit zähnigem Gold. Bei Kapnik als Seltenheit drahtförmig in braunem Quarz (v. Zepharovich, Lex. 1859, 413). In Königsberg selten, mit Rothgülden und Eisenkies. Bei Rézbánya sehr selten dünne Blättchen mit Malachit auf Rutschflächen in chloritischen Massen. Bei Oravicza mit Kupferpecherz auf Baryt (v. Zeph., Lex. 1873, 298).

Siebenbürgen. Bei Offenbánya haarförmig im Francisci-Stollen. Bei Zalathna im Fericseller Gebirge in der Nanziazeni-Grube, fein eingesprengt. Bei Tekerö auf der Szent-György-Grube haarförmig auf Quarzkrusten mit Eisenkies, Arsenkies und Rothgülden. Bei Herczegany in einem Gemenge von gelber Blende, Bleiglanz und Kalkspath. Bei Kajanel haarig und blätterig auf Quarz, faserig mit Fahlerz auf Hornstein. Bei Boicza blätterig in Kies. Bei Kis-Muncsel, Csertésd, Porkura und Nagyag, haarförmig bis zahnig, zuweilen braun angelaufen. Bei Szelistye im Drajku-Gebirge haar- und moosförmig, bunt angelaufen, mit Blende, Eisenkies, Arsenkies, Bleiglanz, Stephanit. Bei Toplicza. Bei Zernest auf dem Piszku ku Orzu le Vále Bekujuluj-Gebirge haarförmig (v. Zepharovich, Lex. 1859, 413; 1893, 231; Benkö, Groth's Zeitschr. **19**, 199. 200).

g) **Oesterreich.** Früher zu Annaberg in Kalkstein (v. Zeph., Lex. 1859, 411).

Salzburg. In Vogelhaltgrube[1] bei Schwarzleo als Anflug. Am Radhausberg in Gastein haar- und drahtförmig, goldhaltig. In der Rauris auf dem Kriechgänger Gang am Goldberg draht- und haarförmig in Drusen von Blende oder Quarz; ebenso auf dem Haberländer-Gang, blassgelb, bis zu 60% Gold enthaltend. Auf güldisches Silber früher Bergbau auf der Schiedalpe im Seidelwinkel in der Rauris, sowie im Hierzbachgraben und am Brennkogel im Fuscherthal. Im Gangthal im Schulterbau bei Schelgaden, zähnig, gelblichweiss auf Quarz (Fugger, Min. Salzb. 1878, 2; v. Zepharovich, Lex. 1859, 411; 1873, 297).

Tirol. Bei Rattenberg im Mauknerötz (Mauknerezze) in zerklüftetem Kalkstein blatt- und haarförmig in Höhlungen eines Gemenges von Arsenkies, Bleiglanz und Cerussit. Bei Klausen im Pfunderer Bergbau haarförmig in Höhlungen von Bleiglanz, sowie als Anflug auf einem Chlorit-artigen Mineral (Leonhard, top. Min. 1843, 466; Liebener u. Vorhauser, Min. Tir. 1852, 246; v. Zepharovich, Lex. 1859, 411). Am Madersbacher Köpfl bei Matzen bei Brixlegg Härchen und Blättchen in schwarzem, von Pyrit, Markasit und Bleiglanz durchsetztem Dolomit (Pichler, Jahrb. geol. Reichsanst. 1869, **19**, 215).

h) **Schweiz.** In Glarus im Sernftconglomerat der Mürtschenalp bei Mühlehorn am Wallensee Körnchen und Blättchen in Bornit, sowie in Spuren auf Molybdänit. In St. Gallen am Flumser Berg mit Kupfer (S. 204) (Wiser u. Tröger, N. Jahrb. 1863, 697; Kenngott, Min. Schweiz 1866, 408).

i) **Italien.** Nach Jervis (Tesori sotterran. Ital. 1873, 25; 1881, 64. 100. 161. 163. 173. 179. 182) in der Provinz Cuneo im Bleiglanz von Frabosa soprana bei Niella. Auf Sardinien bei Iglesias auf der Bleigrube Malacalzetta als Seltenheit; bei Flumini maggiore auf der Blei- und der Silbergrube Perda s'Oliu dendritisch;

[1] Von Buchrucker (Groth's Zeitschr. **19**, 132) nicht beobachtet.

bei Tertenia in Silber-haltigem Bleiglanz; bei Villagrande Strisaili; bei San Vito blätterig und körnig; bei Villaputzu haarförmig mit Kalkspath und Bleiglanz; bei Muravera draht- und blattförmig, dendritisch und körnig mit Bleiglanz.

k) **Griechenland.** Auf Milos, besonders der Osthälfte, in Baryt (Dimitrakopulos bei G. vom Rath, Niederrh. Ges. Bonn 1887, 62).

l) **Spanien.** Nach Orio (Min. 1882, 364) auf den Gruben von Hiendelaencina, Guadalcanal,[1] Herrerías, Farena, Horcajuelo de la Sierra. Bei **Hiendelaencina** in der Provinz Guadalaxara setzen auf dem Südgehänge der Sierra Guadarama in der Alcarria genannten Gegend Gänge in Gneiss und Glimmerschiefer auf, die neben gediegen Silber besonders Silberglanz, Chlorsilber, Bromsilber und Rothgülden führen (Pellico, N. Jahrb. 1850, 84). In der Provinz Almería in der Las Herrerías genannten Gegend am Fuss der Sierra Almagrera[2] am linken Ufer des Rio Almanzora, kurz oberhalb dessen Mündung (bei Villaricos) in Hohlräumen eines Rotheisenstein-Lagers und der dieses durchschwärmenden Quarz- und Baryt-Trümer schwammig-lockere schuppige oder haarförmige Massen, zuweilen in Mengen von mehreren Centnern (Bresl. Mus.; Angabe laut briefl. Mitth. von Herm. Breithaupt aus Freiberg an Ferd. Roemer, 3. Mai 1873). Navarro (Act. soc. esp. Hist. nat. **22**, Juli 1893; **23**, Febr. 1894) erwähnt von Herrerías eine schwammige Masse mit Feldspath-Körnern, von El Horcajo haarförmig auf Bleiglanz, und von Cartagena blattförmig auf einem Halloysit-artigen Thon.

Frankreich. Nach Lacroix (Min. France 1897, 407) in den Basses-Pyrénées auf den Blende-Gängen der Mine d'Ar bei Eaux-Bonnes in Adern von Kalk mit Arit, Ullmannit und Diskrasit kleine haarförmige Massen. Im Dép. Loire auf der Bleiglanz-Grube La Pacaudière blattförmig mit Chrysokolla und Cerussit. Im Dép. Rhône zu Montchonay en les Ardillats mit Fahlerz. In Haute-Saône auf den alten Bleiglanz-Gruben von Château-Lambert. Im Dép. de l'Isère bei Allemont auf der Mine de la Montagne des **Chalanches** (vergl. S. 113) ästig, zahn-, haar- oder blattförmig, körnig oder pulverig, besonders in feiner Vertheilung in rothen Letten, die aus der Zersetzung von Kiesen hervorgegangen, die Gangklüfte erfüllen (Groth, Bayr. Akad. 7. Nov. 1885, 382); auf den Gängen zusammen mit Kobalt- und Nickel-Erzen (auch Silber-reichem Niccolit), Silber-reichem Fahlerz, Diskrasit, Silberglanz, Rothgülden; nach Lacroix[3] auf der Grube Vaussenats in Kalkspath mit Chlorsilber gemengt. Analysen von Church (Burkart, N. Jahrb. 1874, 715), welche beträchtlich Quecksilber (18—26 %) und Antimon (8—12 %) ergaben, sind wohl an Gemengen angestellt. Im Dép. Finistère auf der Bleiglanz-Grube von Huelgoat in Höhlungen von Limonit kleine moosförmige Massen und nadelige Reihen kleiner, unter 60° gruppirter Oktaëder; auch fein vertheilt in einem erdigen oder schlackigen Limonit, zugleich mit Clor- und Bromsilber (Lacroix). An solchen Conglomeraten beobachtete Blum (Pseud. 2. Nachtr. 1852, 15) Pseudomorphosen von Silber nach Bromsilber. — Apokryph ist nach Lacroix das angebliche Vorkommen von Körnern in Spalten der Schiefer von Curcy im Dép. Calvados; Berthier (Ann. mines **11**, 72; Dufrénoy, Min. 1847, **3**, 160) fand eine dem Münzmetall entsprechende Zusammensetzung, mit 10 % Cu.

m) **England.**[4] In **Cornwall** an vielen Punkten, gewöhnlich in Thonschiefer. Nach Greg u. Lettsom (Min. Brit. 1858, 239) kamen früher schöne drahtförmige

---

[1] Zu Guadalcanal in Estremadura mit Rothgülden und Kalkspath (Leonhard, top. Min. 1843, 464).

[2] Auf den Silbergruben der Sierra Almagrera scheint sonst meist nur Silber-haltiger Bleiglanz vorzukommen (J. E. del Bayo, N. Jahrb. 1841, 354).

[3] Bei Groth und Lacroix auch ältere Litteratur.

[4] Viel beträchtlicher als die Ausbeute an gediegen Silber ist die aus Silber-haltigem Bleiglanz; z. B. der von der South Hooe Mine bei Beeralston in Devonshire

Stufen von Wheal Vincent bei Calstock, auch Wheal Herland, Wheal Basset und Wheal Mexico. Ferner zu Dolcoath; Wheal Duchy bei Callington; Wheal Ann und Wheal Alfred, Phillack; auf der Levant Mine; haarförmig mit Bleiglanz zu Wheal Tremayne bei Gwinear; gewundene, ziemlich dicke Drähte von Wheal Golden in Perranzabuloe und von West Huel Darlington, Marazion; auf der Wills worthy Mine an der Grenze von Devonshire, mit Kupferkies; zu Lannescot und Wheal Brothers, sowie auf der Crinnis Mine; auf Fowey Consols, St. Day; mit Bleiglanz und Silberglanz auf einer verlassenen Grube in Sark, einer der Channel-Inseln. Collins (Min. Cornw. 1876, 93) nennt noch Vorkommen von North Dolcoath, Great Retallack, Huel Ludcott, Holmbush, Combemartin. — Ferner in **Schottland** nach Greg u. Lettsom früher reichlich auf einer Grube bei Alva an den Ochil Hills in **Stirlingshire**; an den Hilderstone Hills in Linlithgowshire. Haarförmig auf Gängen, die den blauen Kalkstein der Insel Isla durchsetzen; auch auf der Insel Mull. — In **Irland** bei Ballycorns in Dublin.

n) **Norwegen.** Im Stift Christiania bei **Kongsberg** auf Erzgängen[1] im Gneiss, Glimmer- und Hornblendeschiefer, meist in Kalkspath, Baryt und Fluorit; Silberplatten zuweilen im Gneiss, gleichsam der ganze Gang reines Silber. Begleitet von Bleiglanz, Arsen, Silberglanz und brauner Blende; in haar-, zahn-, draht- und moosförmigen, sowie gestrickten Gestalten; auch in prachtvollen Krystallen, die aber immer selten gewesen sind. Früher kamen auch grössere Klumpen vor: 1628 auf Segen Gottes von 67¼ Pfund und 1630 von 204½ Pfund; auf Nye-Forhaabnig 1666 von 560 Pfund; auf Neue Juels 1695 von 118 Pfund; auf Gottes Hilfe in der Noth 1769 von 500 Pfund. Von den zahlreichen Gruben fand 1806 Hausmann (Reise Skand. 1812, **2**, 12. 17 ff.) nur noch Gamle Justiz im Betriebe; auch später kamen zuweilen reiche Funde vor, z. B. 1834 eine Masse von über 7 Centner (N. Jahrb. 1834, 592). G. vom Rath (N. Jahrb. 1869, 441) fand die Armen- und Königsgrube, sowie Gottes Hilfe und Haus Sachsen, alle auf dem Oberberge, in Betrieb, die ausgedehnten Baue des Unterbergs verlassen. — Die Krystalle meist in Kalkspath eingewachsen; die Form gewöhnlich (100) oder (100)(111), zuweilen von beträchtlicher Grösse, bis 17 mm Kantenlänge (Zittel, N. Jahrb. 1860, 793; G. vom Rath, ebenda 1869, 440); auch als Mittelkörper (111)(100), sowie in Combination mit (110); zahnförmige Gestalten als achtseitige Prismen, gebildet von vier Würfel- und vier Dodekaëder-Flächen (G. vom Rath, N. Jahrb. 1869, 440). Selbständig ferner (520) (Sadebeck, Tscherm. Mitth. N. F. **1**, 294); zuweilen herrschend auch (311), mit untergeordnetem (111) (G. Rose, Pogg. Ann. 1831, **23**, 201) oder auch umgekehrt (Sadebeck). Nicht selten Zwillinge nach (111), aber wohl niemals in reinen Oktaëdern nach Spinell-Habitus (Sadebeck), sondern bei ausgedehntem (111) immer mit hinzutretendem (100) (Sadebeck; Rose, Pogg. Ann. **23**, 204); dann gern (100)(111) im Gleichgewicht als „Mittelkrystall" (Sadebeck); einfache Würfel als Zwillinge wie in Fig. 43 (beim Kupfer, S. 206), oder verkürzt als dreiseitige Doppelpyramiden; ferner sind Aneinanderwachsungs-Zwillinge verbreitet bei den Ikositetraëdern *m*(311), wie schon G. Rose (Pogg. Ann. **23**, 202; Reise Ural 1837, **1**, 313) hervorhob, Fig. 63; sind nur die drei an den Enden der Zwillingsaxe liegenden Flächen ausgebildet, so

---

giebt auf die Tonne 135 Unzen Silber. Bei Swansea in South Wales wird viel Silber aus Kupfer-Schlacken und Erzen gewonnen.

[1] Am Edelsten da, wo sie die sog. Fahl- oder Fallbänder (Faldband) durchsetzen, nämlich schmale oder breite Streifen der Schiefer, welche mit Eisen- und Kupferkies, auch Zinkblende imprägnirt sind (Hausmann, a. a. O.; Laroquette, Ann. mines 1839, **15**, 3; Daubrée, ebenda 1843, **4**, 199; N. Jahrb. 1845, 231; Zittel, N. Jahrb. 1860, 793; Scheerer, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1866, **25**, 215; N. Jahrb. 1867, 215; Hiortdahl, Kongsberg 1868; G. vom Rath, N. Jahrb. 1869, 437).

entstehen flache dreiseitige Doppelpyramiden; diese werden, wenn die Zwillingsebene ausgedehnt als Krystallfläche hinzutritt, zu sechsseitigen Tafeln, seitlich von sechs Ikositetraëder-Flächen begrenzt, die als hexagonale Pyramide (II. Ordnung) erscheinen;[1] dehnt sich ein Individuum seitlich aus, so ist die Zusammensetzungsfläche eine auf der Zwillingsebene senkrechte Ikositetraëder-Fläche; die Grenze zwischen beiden Individuen läuft auch häufig unregelmässig auf der Oktaëder-Fläche, und die Aneinanderwachsungs-Zwillinge gehen in Durchwachsungen über (Sadebeck). Rose beschrieb (Pogg. Ann. 1845, **64**, 534) einen säulenförmigen Zwilling (311)(111), verlängert nach einer in der Zwillingsebene liegenden Oktaëderkante, mit solcher Unvollzähligkeit der Flächen, dass zwei Oktaëder- und zwei Ikositetraëder-Flächen des einen Individuums mit denselben Flächen des anderen Individuums ein achtseitiges Prisma mit viererlei Winkeln bilden, am Ende 3 + 3 Ikositetraëder-Flächen eine spitze Endigung. G. vom Rath (Groth's Zeitschr. 3, 13; Niederrh. Ges. Bonn 1878, 116) beobachtete an den constituirenden Elementen eines plattenförmigen Krystallaggregats ebenfalls Säulengestalt, indem zwei zu einem Prisma ausgedehnte Flächen von (311) durch die Zwillingsebene des Oktaëders abgestumpft werden, als Endigung unvollzählige Ikositetraëder-Flächen in rhombischer Symmetrie. Bei Durchwachsungs-Zwillingen ragen (Sadebeck, Tscherm. Mitth. N. F. 1, 295) bei hexaëdrischen Krystallen aus den Flächen Zwillingsecken wie bei Fluorit heraus, und auf nach einer Würfelfläche ausgedehnten Platten sind zuweilen Streifensysteme zu beobachten, hervorgebracht durch ein Zwillingsgefüge wie am Eisen (vergl. S. 156). Sadebeck studirte dann ferner besonders am Kongsberger Silber die tektonischen Verhältnisse. Auf Würfelflächen erscheinen häufig Flächen von Pyramidenwürfeln, solche von Ikositetraëdern auf Oktaëder-Flächen; auch Schalenbildung ist nicht selten zu beobachten. Krystalle (100)(111) („Mittelkrystalle") reihen sich zuweilen nach einer Hauptsymmetrieaxe parallel aneinander, resp. erscheinen danach gestreckt; besonders häufig aber erscheint eine zweizählige Symmetrieaxe als tektonische Axe, und zwar bei allen Typen des Kongsberger Silbers; die Anordnung nach einer Diagonale der Oktaëderfläche ist an Krystallen mit einer „Intermittenz an Oktaëder und Hexaëder" zu beobachten und ebenso an ikositetraëdrischen Krystallen;[2] bei letzteren entweder in einer Längserstreckung der nach einer Oktaëder-Fläche tafeligen Krystalle (seitlich begrenzt von den als hexagonale Pyramide erscheinenden Ikositetraëder-Flächen), oder auch in einer balkenartigen Ausbildung (Fig. 64), die sich von der gestreckt tafeligen nur durch das Zurücktreten der Zwillings-Oktaëderfläche unterscheidet; solche Balken zeigen häufig einspringende Winkel, in der Verticalzone von Oktaëder-Flächen gebildet, vergl. Fig. 65. Eine Durchkreuzung mit gemeinsamer Diagonalen-Richtung zeigt Fig. 66, mit Combination des hexaëdrischen und des ikositetraëdrischen Typus; dem letzteren gehört die als Grundlage dienende tafelige Bildung an, auf der in der Richtung der Diagonale Würfel liegen, zum Theil mit Pyramidenwürfel. Zuweilen erscheinen Hexaëder in der Richtung einer dreizähligen Symmetrieaxe angeordnet. „Hexaëder-Skelette" sind nur in den allgemeinen Umrissen ausgebildet, indem in ihnen die kleineren Hexaëder (mit intermittirendem Oktaëder) nach tektonischen Axen angeordnet sind, besonders den zweizähligen Symmetrieaxen und den Diagonalen der Oktaëder-Flächen, weniger nach den Haupt- und den dreizähligen

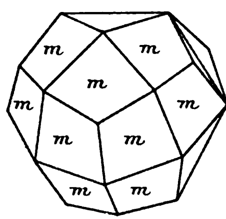


Fig. 63. Silber-Zwilling von Kongsberg nach G. Rose.

[1] Nur beim Ikositetraëder (311), bei allen anderen als Skalenoëder.

[2] Hierher gehört auch das schon oben erwähnte, von G. vom Rath beschriebene plattenförmige Krystallaggregat.

(rhomboëdrischen) Axen. — Fast alles Kongsberger Silber enthält etwas Gold; nach HIORTDAHL (bei G. VOM RATH, N. Jahrb. 1869, 443) das vom Oberberge nur sehr wenig (eine Spur bis 0·0019—0·0045% Au); ältere Silber aus Unterbergs-Gruben waren reicher, mit 0·026—0·077% Au, eines von Skjäbredalen 0·74% Au. Gewisse Quarzgänge im Grubenfeld des Unterbergs vermehrten den Gold-Gehalt bis zum Vorkommen von sogen. Güldischem[1] Silber, während solches auf den Kalkspath-Gängen des Oberbergs nicht gefunden wurde. Schon FORDYCE (Phil. Trans. 1776, 523) fand in einer Probe 72% Ag und 28% Au; HIORTDAHL und SAMELSEN (bei VOM RATH)

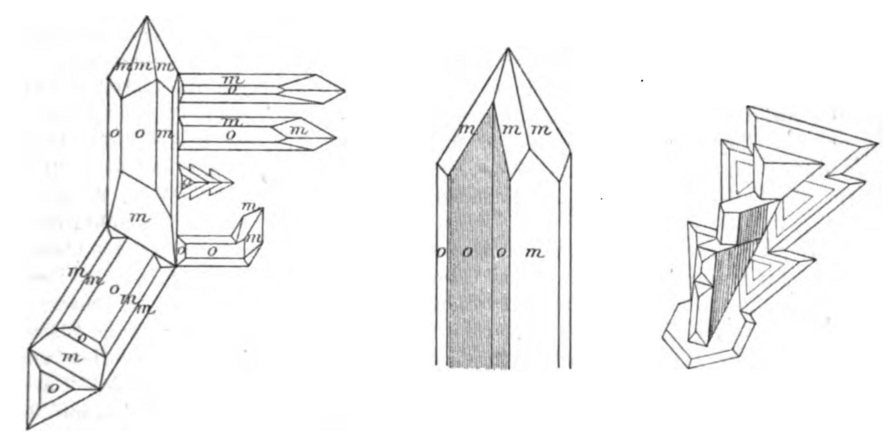


Fig. 64—66. Silber von Kongsberg nach SADEBECK.

in Proben von Grube Fräulein Christiane 45% und 26·9% Au, von Beständige Liebe vom Jahre 1697 53·1%, von Luise Auguste (1800) 50% und Baarnd Skjaerp (1868) 27·0% Au, auf die Legirungen $AuAg_2$ (mit 47·70% Au) und Au_2Ag_5 (mit 26·73% Au) deutend. Das aus dem Silber abgeschiedene Gold enthält Platin (5·5% nach SAMELSEN) und eine Spur Palladium. Auch Quecksilber wurde im Silber gefunden, bis 2% nach SCHEERER (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1852, **6**, 638), im krystallisirten 4·74 und 5·06% (PISANI, Compt. rend. 1872, **75**, 1274); Näheres vergl. unter Silberamalgam.

Bei Modum gestrickt mit Kobaltglanz und Speiskobalt (LEONHARD, top. Min. 1843, 464).

Schweden. Nach LEONHARD (a. a. O.) und ERDMANN (Min. 1853, 173): in Dalarne bei Löfåsen. In Westmanland bei Guldsmedshyttan und **Sala**; hier auf dem Salberg auf Bleiglanz-Lagerstätten im Kalkstein derbe Partien und dünne Häute auf Bleiglanz und Serpentin (HAUSMANN, Reise Skand. 1816, **4**, 280. 279. 309[2]). In Wermland zu Nordmarken. In Dahlsland zu Hvassvik, Slädekärr und im Aminskogs-Kirchspiel auf den Knolle-Gruben, hier mit Kupferglanz in Quarz im

[1] WERNER (Letzt. Min.-Syst. 1817, 18; HOFFMANN, Min. 1816, **3b**, 44) hatte unter der Bezeichnung Güldisches gediegen Silber das Gold-reiche Elektrum mit dem nur Gold-führenden Silber vereinigt, während HAUSMANN (Min. 1813, 104) nur letzteres, speciell das Vorkommen von Kongsberg, als Güldisch-Silber (resp. Goldsilber, Min. 1847, 28) bezeichnete, zum Unterschied vom Elektrum, für das er mindestens 50% Au verlangte.

[2] Die Silbergruben des Salbergs (auf Silber-haltigen Bleiglanz) die ältesten in Schweden; bereits gegen Ende des 13. Jahrhunderts im schwunghaften Betriebe; grösste Ausbeute im 15. und 16. Jahrhundert.

Glimmerschiefer. In Södermanland auf Utö in Magnetit, auf dessen Lagerstätten im Gneiss. In Småland im Alsheda-Kirchspiel auf den Sunnerskogs-Gruben in Quarz, mit Kupfererzen in Glimmerschiefer.

o) **Russland.** Auf der **Bären-Insel** (Medweji-Ostrow) im Weissen Meere wurde 1732 ein mächtiger Gang von Silber gefunden (SOKOLOW bei KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl. **4**, 153). — Am **Ural** nach G. ROSE (Reise 1842, **2**, 454; 1837, **1**, 222. 415. 482) zu **Blagodat** bei Beresowsk in einem Quarzgange zusammen mit Silberglanz, Silberschwärze, Gold, Chrysokolla, Eisenocker und Bleiglanz; bei **Bogoslowsk** auf der Frolow'schen Grube (zu den Turjin'schen gehörig) mit Brauneisenerz derb und haarförmig; auf der Bankow'schen Grube im Brauneisenerz mit Kalkspath ziemlich dicke Gänge und Platten bildend (KOKSCHAROW, Min. Russl. **4**, 151); bei Smetanina an der Kunara (einem rechten Nebenfluss der Pyschma, unterhalb des Bolschoi Reft) auf der Swiatotschudow'schen Kupfergrube zusammen mit Kupfer, Cuprit, Malachit, Lasur und Chrysokolla. — Im Gouv. **Orenburg** im Troizker Bezirk beim Dorfe Kotschkar im Michailow'schen Gange spärlich mit Chlorobromit und Embolit in einem das Salband des Ganges bildenden eisenschüssigen Thon (W. v. BECK, N. Jahrb. 1876, 163; JEREMÉJEW, GROTH's Zeitschr. **15**, 530). — Im **Altai am Schlangenberg** (vergl. S. 209) haarförmig auf Drusen des Baryts, sowie zwischen kleinen Quarzen mit erdigem Kupferglanz auf Gängen im Hornstein; blechförmig in Baryt oder in den gangförmig im Hornstein vorkommenden Erzen, so auf Gängen schwarzer Blende und erdigen Kupferglanzes, sowie in und auf Silberkupferglanz; dünne Platten auf Klüften des Hornsteins, sowie in einem Thon in der Grube; das Silber vom Schlangenberg meist gelblich angelaufen und matt, erhält aber silberweisse Farbe und Glanz im Strich; sehr schön reinweisses dendritisches Silber fand sich auf der Semenow'schen Grube südöstlich vom Schlangenberg, auf Spalten von Brauneisenerz (G. ROSE, Reise 1837, **1**, 535), auch auf der Grube Salairskoi im Baryt (KOKSCHAROW, Min. Russl. **4**, 153). Auf der Tscherepanow'schen Silbergrube, neun Werst vom Schlangenberg im Hornstein, der bald in weissen zuckerkörnigen, bald in feinporösen bis dichten und krystallisirten Quarz übergeht, auf Spaltenwänden als unregelmässige Anhäufungen, zackige Blätter und Platten, zuweilen als poröse krummschalige, körnig-faserige Aggregate, an anderen Stellen als dichte Klumpen, sehr selten oktaëdrische Krystalle; stete Begleiter Eisen- und Arsenkies und Blende (JEREMÉJEW, GROTH's Zeitschr. **15**, 553). Am Salair-Berge im Kolywan-Woskresenski'schen District auf einem Quarzgang im Porphyr (LEONHARD, top. Min. 1843, 466). — Im Gebiet von **Nertschinsk** wird von SEWERGIN (bei KOKSCHAROW, Min. Russl. **4**, 153) Silber als wahrscheinlich mit Bleiglanz vorkommend angegeben; nach v. PISCHKE (N. Jahrb. 1876, 898) scheint es auf den Erzlagern kaum gediegen vorzukommen, sondern nur aus Bleiglanz und Bleioxyden gewonnen zu werden. JEREMÉJEW (Russ. min. Ges. 1895, **33**, Prot. 39; GROTH's Zeitschr. **28**, 524) beschrieb aus der Urjumsk'schen Goldseife 2—3 cm grosse Aggregate kleiner Zwillinge (100)(111), stark verlängert nach einer Kante (100)(111). Nach JEREMÉJEW ist Silber mit Gold auch in Goldseifen des **transkaukasischen** Bergrückens gefunden worden.

p) **Australien.** In **New South Wales** an den Broken Hills in und auf Steinmark (FRENZEL, briefl. Mitth.). — In **Victoria** in Wilson's Reef, St. Arnaud, haarförmig mit weissen Mimetesit-Krystallen, im Silver Reef hakig in Quarz (ULRICH, Min. Vict. 1866, 45); im Quarzgange des Specimen Hill bei Forest Creek mit Gold und Kupfer (S. 210). — In **Tasmania** nach PETTERD (Min. Tasm. 1896, 81) kleine baumförmige Platten in Letten auf der Penguin Silver Mine; auf Spalten in der Gangmasse der Hampshire Silver Mine[1] am Emu-River; auf Bleiglanz auf der Owen

[1] Anflüge und dünne Häute auf stark zersetztem Quarz-führendem, Porphyrähnlichem grünlichgrauem Gestein (G. VOM RATH, Niederrh. Ges. Bonn 1877, 67).



Meredith Mine, Dundas; in und auf Kalkspath mit derber Blende und Bleiglanz auf der Godkin Mine, Whyte River, zuweilen schöne baumförmige Gruppen kleiner, auch gut ausgebildeter Krystalle; drahtförmig zwischen Kalkspath-Krystallen auf Bell's Reward Mine; in Zinnerz-führendem Granit am Blue Tier, mit Kupferkies, Wismuth und Fluorit; in Letten mit Embolit auf der South Curtin-Davis Mine, Dundas; mit Chlorsilber in thonigem Steinmark auf den Silver Queen Extended und Manganese Hill Mines, Zechan. — Auf **New Zealand** bei Thames auf der Nordenfeldt Mine feine Schuppen in graublauem Quarz (Park, Groth's Zeitschr. **22**, 303). — In **Neu-Caledonien** moosförmig auf Cerussit von der Mine Meretrice (Lacroix, Min. France 1897, 412).

q) **Chile.** Nach Domeyko (Min. 1879, 353) dünnblätterig mit Kupferglanz und Buntkupfer auf den Gruben von Parral, San Pedro Nolasco, Catemo u. a.; in unregelmässigen kleinen Partien mit Cuprit am Cerro de Calabazo Illapel; drahtförmig mit Arsen und verschiedenen Arsen-Verbindungen auf den Gruben von Tunas, Carrizo, San Felix und Punta Brava in Copiapó; baum- und zahnförmig in den Chlorobromiden von **Chañarcillo**;[1] in kleineren oder grösseren Partikeln mit Eisenoxydhydrat, Quarz und Thon in den sogen. Pacos[2] and Colorados auf den Gruben von Chañarcillo und Agua Amarga; kleine würfelige Krystalle auf Kupfer und Cuprit auf verschiedenen Gruben im Bezirk von Elqui; grössere und kleinere Körner mit Domeykit und Speiskobalt auf den Gruben von Ladrillos und San Antonio[3] (Copiapó), hier auch schöne oktaëdrische Krystalle. In Tarapacá auf den Gruben von Huantajaya derb in Kalkspath, auch mit Silberglanz; auf der Grube Santa Rosa mit Chlorsilber in Kalkspath; auf porphyrischem Gestein am Berge San Augustin (Raimondi-Martinet, Min. Pérou 1878, 46). Haidinger (Jahrb. geol. Reichsanst. 1860, 8) erwähnt ein körniges Stück von über 1 kg aus der Grube Constantia bei Chañarcillo, sowie schöne Stufen von Silber mit Cuprit in Kalkspath aus der Dolores I. bei Chañarcillo. Schrauf (Tscherm. Mitth. 1872, 115) beschrieb Zwillinge, sechsseitige stumpfe Pyramiden mit Basis, gebildet von der Zwillings-Oktaëderfläche mit sechs anliegenden Flächen von (410), neben dendritisch verzweigten Drähten auf einem derben Aggregat wirr durch einander liegender Krystalle mit einem Kern derben Embolits, von Chañarcillo. Fletcher (Phil. Mag. 1880, **9**, 185; Groth's Zeitschr. **5**, 111) beobachtete (100)(310)(740) an Zwillingen, mit Chlorsilber und Kalkspath-Krystallen in Talk-führendem Kalkstein von Chile, ohne näheren Fundort. — In **Bolivia** wird nach Domeyko zu Corocoro körniger Silbersand gemengt mit Domeykit und magnetischem Titaneisen gewaschen; der sogen. Pasamano von Aullagas bildet feinhaarig Werg-ähnliche Massen, und enthält 0·053 % Sb und 0·015 % As. — Am Cerro Negro, westlich von Chilecito in der Famatina-Kette in **Argentinien** auf Gängen in Thonschiefer, dem Bänke Porphyr-artigen Gneisses eingelagert sind, mit Silberglanz, Rothgülden und Blende; auf der Grube Rodado in Brauneisenerz bis 2 cm lange Zähne, die bei gleicher Form theils aus Silber, theils aus Chlorsilber bestehen, als mehr oder weniger vollendete Umwandelung von Silber in Chlorsilber (Stelzner, Tscherm. Mitth. 1873, 247).

---

[1] Ein derbes, eigenthümlich concentrisch-schaliges Vorkommen von Descubridora enthält 1·5—2 % Sb, As, Hg und Co.

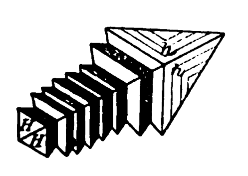
[2] Erdige Substanzen von röthlicher, gelber oder grauer Farbe, zum Theil mit beträchtlichen Mengen von Silber, Blei und Kupfer als Carbonate, Sulfate, Antimoniate, Chloride und Oxychloride (Raimondi-Martinet, Min. Pérou 1878, 9); früher wesentlich als silberhaltige rothe und gelbe Eisenoxyde angesehen (A. v. Humboldt bei Klaproth, Beitr. 1807, **4**, 4).

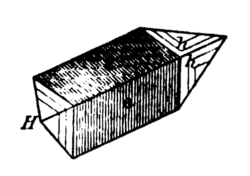
[3] Ein Vorkommen mit Domeykit enthält 0·009 % Sb und 0·010 Cu; ein anderes in Perlspath 0·044—0·058 % Sb.

Peru. Nach RAIMONDI-MARTINET (Min. Pér. 1878, 46) in der Prov. Huanta auf den Gruben von Huanta-Huallay in dioritischem Gestein, auch in Manganocalcit, eventuell mit Bleiglanz und Chanarcillit; ebenso auf der Grube Jardin de Plata. Auf den alten Gruben des Cerro de Pasco mit Silberglanz, der in Zersetzung als Macizo con polvorilla bezeichnet; in Pacos (vergl. S. 231 Anm. 2). Auf den Gruben von Vinchos, 30 km vom Cerro de Pasco, mit Silberglanz, Bleiglanz und Magnetkies in Braunspath. In Angaraes auf den Gruben von Lircay in Kalkspath. In Castrovireyna in Braunspath, auf den Gruben von Astohuaraca in Baryt. In Chota bei Hualgayoc dendritisch auf Kalkspath. In Otuzco am Pic de Salpito im District Salpo mit Stephanit auf krystallisirtem Quarz. Nach LEONHARD (top. Min. 1843, 467) in Arequipa zu Arica mit Silberglanz, Arsenkies und Kalkspath; in Lima zu Guamarga in Quarz mit Silberglanz, Blende, Bleiglanz, Arsenkies und Fluorit. Ungeheure Schätze lieferten früher die 1545 entdeckten Gänge von **Potosi** unter 20° südl. Br. auf dem östlichen Gehänge der Anden; das Ausgehende der Gänge (in Thonschiefer) bestand beinahe ganz aus Silber, Silberglanz und Rothgülden (MATHER, Am. Journ. Sc. 1833, **24**, 226; N. Jahrb. 1834, 589). FRENZEL (briefl. Mitth.) nennt noch Vorkommen mit Rothgülden und Polybasit von Quespicija, sowie mit Polybasit auf der Grube Carahuaca bei Yauli. HAIDINGER (Jahrb. geol. Reichsanst. 1860, 3) erwähnt „güldisches Silber" in Kalkspath vom Bergwerk Caravaya in der Provinz Puno. FORBES (Phil. Mag. 1865, **30**, 143) fand in Körnern aus dem Gold-führenden Sande von Chuquiaguillo im Dep. Oruro Ag 97·84, Au 0·28, S 0·75, Rückst. 1·13, und Ag 97·98, Au 0·22, S 0·79, Rest 1·01, Dichte 10·77. — In **Ecuador** im vulcanischen Staube vom Cotopaxi und Mt. Tunguragua, wohl aber als Chlorid vorhanden (MALLET, Chem. News 1887, **55**, 17; Proc. Roy. Soc. 1890, **47**, 277).

r) **Mexico.** Ausserordentlich reich an Silber. MATHER (Am. Journ. Sc. 1833, **24**, 226; N. Jahrb. 1834, 585) zählte 500 berühmte Bergwerksorte, 3000 Gruben mit 4—5000 Gängen und anderen Lagerstätten; die meisten Gruben liegen auf dem Rücken oder am Gehänge der Cordillere, besonders an der Westseite. Häufiger als gediegen Silber gewöhnlich Silberglanz und Rothgülden, auch Hornsilber und Silber-haltiges Fahlerz, doch fand sich auch gediegen Silber in grösseren Massen, z. B. zu **Batopilas** im Staat Chihuahua eine von mehr als 400 Pfund. Im District von **Zacatecas** setzen die Gänge in Grauwacke auf (MATHER), in Diorit nach LEONHARD (top. Min. 1843, 466); Silber in derben Massen sowie draht-, haar- und baumförmig, in dünnen Blechen, auch fein eingesprengt, mit Baryt. Die Gruben von **Fresnillo** ebenfalls in Grauwacke, häufig mit Gängen von Chlorsilber (MATHER); am Cerro de Proano bei Fresnillo haar- und blattförmig mit Silberglanz und Chlorsilber in quarzigem Brauneisenerz oder Quarz (LEONHARD). Bei **Sombrerete** die Gruben von Veta Negra und El-Parellon. Im District von **Catorce** derb und krystallisirt, mit Hornsilber und Kalkspath auf Gängen im Kalkstein (MATHER, LEONHARD). Bei **Guanajuato** lieferte der mächtigste Silbergang Veta Madre (durch Thonschiefer und Porphyr setzend) in Quarz und Kalkspath Silber, Silberglanz, Rothgülden, Gold, Bleiglanz, Blende; 1833 auf 19 Gruben, deren reichste die schon im 16. Jahrhundert eröffnete Valenciana (MATHER). LEONHARD nennt noch folgende Vorkommen: Grube Chalma bei San José del Oro, mit Gold und Kupfererzen auf Lagerstätten im Kalkstein; bei Bolanos mit Bleiglanz und Fahlerz; Real del Monte mit Rothgülden, Silberglanz und Kalkspath auf Gängen in Porphyr; Grube Guarderey bei Comanja, in Quarz und Kalkspath, mit Fahlerz, Eisenkies und Bleiglanz auf Gängen in „Hornfels"; Toliman, mit Silberglanz, Bleiglanz, Fahlerz auf Gängen in Quarzporphyr („Feldsteinporphyr"); Guadalcazar, mit Silberglanz, Chlorsilber und Fluorit auf Gängen in Granit; Guadeloupe y Calva, mit Gold, Eisenkies und Rothgülden auf einem Gang in Porphyr; Albaradon, mit Chlorsilber und Wulfenit auf Gängen in Grauwacke; Tlalpujahua, haar- und blattförmig auf Quarzgängen in Thonschiefer;

Angangeo, büschelig und krystallisirt, mit Arsenkies, Rothgülden, Fahlerz, Eisenkies und Blende auf Erzgängen in Porphyr. DOMEYKO (Min. 1879, 354) erwähnt ausgezeichnetes dendritisches Silber von Tasco. Lose wurden grössere und kleinere Klumpen in **Michoacan** gefunden (KUNZ, Am. Journ. Sc. 1887, **34**, 477). — SADEBECK (TSCHERM. Mitth. N. F. **1**, 294. 306. 310) beschrieb kleine in Kalkspath eingewachsene Krystalle von San Pedro de Batopilas, h(100) allein oder mit H(410), häufig als Zwillinge in Gestalt von trigonalen Doppelpyramiden, und weiter, mit Intermittenz von h und H, aneinander gereiht nach der Diagonale einer Oktaëder-Fläche als tektonischer Axe (Fig. 67); durch mehr gleichmässige Intermittenz entstehen gestreifte Scheinflächen von e(210), ein rhombisches Prisma von 78° 27′ bildend, welches an dem einen Ende eine spitze von Würfelflächen gebildete Ecke zeigt, an dem anderen





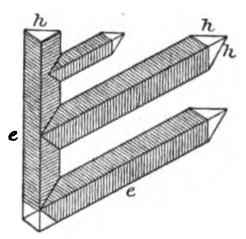


Fig. 67—69. Silber von Batopilas nach SADEBECK.

eine stumpfe, von H-Flächen gebildete (Fig. 68); weitere Gruppirung in Fig. 69. G. VOM RATH (GROTH's Zeitschr. **3**, 15) beschrieb eine Stufe von Guanajuato mit ausgezeichneter Tektonik der Krystalle „parallel den oktaëdrischen Axen“.

Reiche Silbergruben auch in den früheren Provinzen von Mexico, Arizona und Nevada, seit 1848 mit den U. S. A. verbunden.

In **Arizona** reichlich auf der Silver King Mine, sowie auch anderwärts mit Silbererzen (DANA, Min. 1892, 20). In **Nevada** auf dem Comstock-Gange, dessen ungeheurer Silber-Reichthum hauptsächlich in Silberglanz und Stephanit, sowie in Silber-haltigem Bleiglanz steckt, ist gediegen Silber relativ spärlich, gewöhnlich nur faserig (DANA). Auch auf den Silbergruben an der Grenze von **Californien**, in Washoe Co. (z. B. Ophir Mine), scheint gediegen Silber nicht häufig zu sein; ebenso im Silver Mountain District in Alpine Co.; auch in Los Angeles Co. (auf Maris Vein, DANA). BLAKE (N. Jahrb. 1867, 197) erwähnt Silber von: Soledad, Los Angeles Co., auf Klüften von Syenit; bei Sonora; in Lander Co. mit Chlor- und Bromsilber, Malachit und Kupferlasur. Von der Ophir Mine beschrieb BREITHAUPT (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1866, **25**, 169) kleine Bohnen-förmige Körner von zweierlei Farbe; die einen schmutziggelb mit silberweissem, etwas gelblichem Strich, Dichte 13·25 bis 13·68, bestehen aus vorwaltendem Silber mit Gold, sind also „Güldisches Silber“; die anderen, silberweiss, etwas dunkler als frisches Silber, etwas weicher als Silber, von schwankender Dichte (11·32—13·10), enthalten nach KÜSTEL und RICHTER neben vorwaltendem Silber Blei und Gold; diese „trimetallischen“ Körner nannte BREITHAUPT **Küstelit** zu Ehren des Entdeckers. — In **Idaho** auf der Jessie Benton Mine bei Atlanta; grosse Massen fanden sich am Poor Man's Lode. In **Montana** bei Butte, Silver Bow Co., mit Manganerzen, auch Eisen- und Kupferkies. In **Colorado** an zahlreichen Fundorten; reichlich auf der Caribou Mine in Boulder Co.; bei Georgetown in Clear Creek Co. mit Silber-haltigen Erzen; spärlicher auf den Leadville-Gruben, auch im Ruby District in Gunnison Co. (DANA, Min. 1892, 20). — In **North Carolina** in beträchtlicher Menge am Silver Hill, Blätter und Platten in Cerussit, auch mit Silberglanz, Bleiglanz und Blende in kleinen Klumpen, baum- und haarförmig; kleine Platten und gestrickte Massen mit Fahlerz und Blende auf

der Mc Makin Mine in Cabarrus Co.; als Seltenheit auf der Asbury Mine in Gaston Co.; mit Kupferglanz auf der Gap Creek Mine in Ashe Co. und mit Golderzen am Scott's Hill in Burke Co. (Genth, Min. N. C. 1891, 14); auf King's Mine in Davidson Co. (Dana). — In **New Jersey** auf einer Grube südlich von Sing Sing Prison, sowie auf den Bridgewater-Kupfergruben. — In **Connecticut** bei Cheshire haarförmig mit Baryt (Dana). — In **Michigan** zusammen mit Kupfer (S. 212); in und an diesem als Tüpfel, Körner, auch ähren- oder drahtförmige, zähnige und zackige Gebilde und Krystallskelette, oder als kantige Kügelchen an der Oberfläche des Kupfers hängend; das Kupfer ist silberhaltig, das Silber rein[1] (Jackson, l'Inst. 1845, **20**, 593; N. Jahrb. 1845, 479; Ann. mines 1850, **17**, 103; Nöggerath, N. Jahrb. 1848, 555; Berggeist 1862, 93; Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1863, **22**, 88). Credner (N. Jahrb. 1869, 9. 13) erwähnt Silber in Flittern auf Kupfer von der Copper-Falls-Mine, und hautförmige Ueberzüge und bis pfundschwere Partien vom Cliff-Gang; Sadebeck (Tscherm. Mitth. N. F. **1**, 294. 307) beschrieb von der Minnesota Mine drahtförmige Gebilde, deren Spitze von Würfel- und Pyramidenwürfel-Flächen (520) gebildet wird, die auf anderen kappenartig aufruhen und sich nach dem anderen Ende hin verjüngen. An der Nordseite des Lake Superior[2] in

Canada bei Port Arthur und auf Silver Islet, hier mit Silberglanz, Blende, Eisenkies und Niccolit in einer aus Kalkspath, Bitterspath und Quarz bestehenden Gangmasse; mit Silberglanz und Kupferglanz in Kalkspath auf Prince's Mine; mit Silberglanz in Baryt, Coelestin und Kalkspath auf Jarvis Island; mit Silberglanz und Blende in Baryt und Kalkspath auf Mc Kellar's Island; mit Silberglanz in Kalkspath auf der Duncan Mine, auch der Rabbit Mountain, Porcupine, Beaver und anderen Gruben im District der Thunder Bay, Provinz **Ontario** (Hoffmann, Min. Can. 1890, 74). In **Quebec** bei Calumet in Pontiac Co. mit Quarz in dunkelgrünem Diabas (Hoffmann, Ann. Rep. Geol. Surv. 1893, **6**, R 25). In den Goldwäschen von **British Columbia** in Körnern und Klumpen, besonders grosse im **Omenica**-District; südöstlich vom Bear Lake im Kaslo-Slocan-Grubendistrict in West Kootanie in Quarz derb und kleine Oktaëder (Hoffmann, Min. Can. 1890, 99; Ann. Rep. **6**, R 25).

s) **Afrika.** In **Algier** bei Constantine auf der Grube Kef-oum-Théboul haar- und moosförmig in Löllingit. Auf dem Dioptas von Mindouli am **Congo** baumförmig und krystallinische Massen, auch kleine Oktaëder (Lacroix, Min. France 1897, 412; Jannettaz, Bull. soc. min. Paris 1891, **14**, 68).

t) **künstlich.** Geschmolzenes Silber krystallisirt beim Erkalten desto leichter, je zäher die Masse ist, weshalb Krystalle besonders beim Verschmelzen im Grossen erhalten werden, meist in Höhlungen des sog. Blicksilbers, wie sie auf der Muldener, Halsbrückner und Antonshütte beobachtet wurden (Fuchs, künstl. Min. 1872, 15). Hausmann (Min. 1847, 29; Ges. Wiss. Göttg. **4**, 224) gab als Form nur das Oktaëder an, und beschrieb (Beitr. metallurg. Krystallk. 4) speciell zwei schöne Krystalle aus der Wiener Münze. Auch Würfel und Ikositetraëder sollen vorkommen (Fuchs). Scheerer (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1855, 303; Hüttenerzeugn. 368) beobachtete haarförmiges Silber aus einem Freiberger Flammofen. Nach Haidinger (Jahrb. geol. Reichsanst. 1850, **1**, 150) bildet ein vor dem Löthrohr erhaltenes Silberkorn ein krystallographisches Individuum, mit glatten Oktaëder-Flächen, während Dodekaëder-Flächen parallele Streifen und die Würfelflächen ein rechtwinkeliges Gitterwerk

[1] Wight (Engin. Min. Journ. 1880, **30**, 153) beschrieb eine hell messingfarbene angebliche Legirung von Silber und Kupfer (mit 53—75 % Ag) von der Detroit und Lake Superior Copper Co.

[2] Ueber diese Vorkommen auch Burkart (Berggeist 1874, No. 25; N. Jahrb. 1874, 743).

bilden; HAIDINGER (a. a. O.) beschrieb auch Oktaëder mit „gestrickter Oberfläche", die sich beim Ausglühen von Amalgam auf der Hütte von Schmölnitz gebildet hatten. LIVERSIDGE (Chem. News 1877, **35**, 68; GROTH's Zeitschr. **3**, 112) erhielt haarförmiges Silber durch Reduction geschmolzenen Chlorsilbers[1] oder Schwefelsilbers[2] im Wasserstoffstrom. — Eine Silberlösung giebt bei der Zersetzung durch ein anderes Metall[3] oder den galvanischen Strom ein graues bis schwarzes Pulver, das mikroskopisch ein Haufwerk feiner Nadeln, auch sechsstrahlige Sterne aneinander gereihter Oktaëder oder (111)(110) zeigt (H. VOGEL, Berl. Ak. 1862, 289; POGG. Ann. **116**, 289; **117**, 316; Journ. pr. Chem. **86**, 321; DINGLER's polyt. Journ. **167**, 123; Chem. Centralbl. 1862, 513). Schöne grosse Krystalle liefert eventuell der Strom (z. B. von zwei BUNSEN-Elementen) in einer concentrirten und stark sauren Lösung von Silbernitrat; DAUBER (Ann. Chem. Pharm. 1851, **78**, 68) beschrieb einen solchen 3 mm grossen Krystall von Diamant-ähnlicher Form, einen Spinell-Zwilling von (751) mit untergeordnetem (111). ULRICH (N. Jahrb. 1856, 667) berichtete von über zollgrossen, federartig gestreiften Blättchen, die sich elektrochemisch aus einer sauren Silbervitriol-Lösung abgeschieden hatten.[4] Die von G. VOM RATH (GROTH's Zeitschr. **12**, 545) beschriebenen Krystalle waren bei einem Versuche erhalten, durch den elektrischen Strom aus unreinem güldischem Silber reines Silber abzuscheiden unter gleichzeitiger Gewinnung des Goldes; in der dendritisch abgeschiedenen Hauptmasse fanden sich 1—7 mm grosse Kryställchen mit o(111), h(100), d(110), i(211), φ(331), χ(552), β(332), y(751), bei einfachen Krystallen in den Combinationen $oi\varphi h$, iy, io, oi als Mittelkrystall; ausser modellartig ausgebildeten Krystallen kommen auch Verzerrungen mit grosser Unregelmässigkeit in Ausdehnung und Fortfall der Flächen vor; auch bei den Zwillingen nach (111) kommen neben isometrischem Habitus (Fig. 70) eigenthümlich prismatische Ausbildungen vor, nicht selten vom Typus der

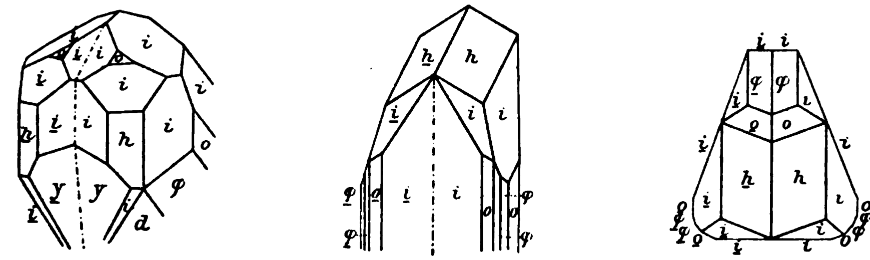


Fig. 70—72. Künstliche Silberkrystalle nach G. VOM RATH.

Fig. 71 (Fig. 72 in genauer Projection); bei solchen prismatischen Individuen ist die Zwillingsbildung zuweilen nur auf eine eingeschaltete Lamelle beschränkt.

[1] Ebenso hatte schon DUROCHER (Compt. rend. 1851, **32**, 823) krystallisirtes Silber erhalten.

[2] Derselbe Process von MARGOTTET (Compt. rend. 1877, **85**, 1142) angewandt.

[3] Bei der Reduction durch Eisenvitriol erscheint das ausgeschiedene Silber körnig-pulverig, nur mit vereinzelten Sechsecken, von VOGEL als Theile von (111) (110) gedeutet. — Bei der Reduction durch organische Substanz bilden sich Silberspiegel oder körniges Pulver; SENARMONT (Ann. chim. phys. 1851, **32**, 129) erhielt durch Operation in geschlossener Röhre bei 150° C. Fasern und krystallinische Häutchen.

[4] Beim Auflösen von Blicksilber in Schwefelsäure. Wenn Silber in einer mit Wasser überlagerten concentrirten Silbernitrat-Lösung steht, so scheidet sich nach WÖHLER (Ann. Chem. Pharm. **85**, 253) Silber dendritisch aus.

Wenn Silberacetat in luftfreier zugeschmolzener Röhre bei Gegenwart von Wasser erhitzt wird, so scheidet sich Silber in Krystallen und drahtförmig aus (RIBAN, Compt. rend. 1881, **93**, 1023). Wird die Auflösung eines Silbersalzes in Capillar-Communication mit Kaliumsulfat-Lösung gebracht, so scheidet sich Silber ab (BECQUEREL, Compt. rend. 1874, **78**, 1081).

Ein silbernes Grabgefäss, das mürbe und brüchig geworden war, zeigte (bei hundertfacher Vergrösserung) krystallinische Structur, unvollkommen ausgebildete Würfel mit glatten Flächen (WARRINGTON, Phil. Mag. 1844, **24**, 503; N. Jahrb. 1845, 117).

Analysen vergl. S. 226. 229. 231. 232. 234.

3. Gold. Au.

Regulär.

Beobachtete Formen: $h(100)\infty O\infty$. $d(110)\infty O$. $e(210)\infty O2$. $k(520)\infty O\frac{5}{2}$. $f(310)\infty O3$. $H(410)\infty O4$.

$o(111)O$. (?)$(322)\frac{3}{2}O\frac{3}{2}$.[1] $i(211)2O2$. $m(311)3O3$. $\mu(411)4O4$. $v(811)8O8$.[2]

$z(543)\frac{5}{3}O\frac{5}{4}$.[3] $s(321)3O\frac{3}{2}$. $x(18.10.1)18O\frac{9}{5}$.[4] $t(421)4O2$.

Habitus der Krystalle gewöhnlich dodekaëdrisch oder oktaëdrisch,[5] viel seltener würfelig. Krystalle oft gestreckt senkrecht zu einer Oktaëder-Fläche (parallel einer dreizähligen, rhomboëdrischen Symmetrieaxe), oder auch im Gegentheil abgeplattet nach einer Oktaëder-Fläche, letzteres besonders bei Zwillingen. Zwillingsbildung nach (111). Baumartige und und blechförmige, seltener gestrickte Gruppirungen. Draht- bis haarförmig; auch schuppig; zuweilen schwammige Massen. Derbe Massen;[6] Blättchen und Körner bis Klumpen.

Metallglänzend. Undurchsichtig (unter gewöhnlichen Verhältnissen). Farbe und Strich goldgelb;[7] zuweilen weisslich, seltener röthlich. In sehr dünnen[8] Schichten blau oder grün durchscheinend.

---

[1] Nur von LÉVY (Coll. HEULAND 1838, **2**, 313) angegeben, für Verespatak, neben (210) an einem Zwilling.

[2] Von LEWIS (GROTH's Zeitschr. **1**, 67; Phil. Mag. 1877, **3**, 456) an Krystallen ohne Fundortsangabe constatirt.

[3] Von DES CLOIZEAUX (Min. 1862, 6) ohne nähere Bezeichnung angegeben.

[4] Von DANA (Am. Journ. Sc. 1886, **32**, 136) an californischem Golde bestimmt; an uralischem hatte G. ROSE (POGG. Ann. 1831, **23**, 199) (19.11.1) angenommen, NAUMANN (POGG. Ann. 1832, **24**, 385) (15.9.1) vermuthet, das in eine Zone mit (311) fällt.

[5] Als Ausnahme wurde von MARTIN (GROTH's Zeitschr. **29**, 278) ein Tetraëder (aus Brasilien) beschrieben.

[6] LIVERSIDGE (Chem. News 1894, **70**, 199) beobachtete an angeschliffenen und mit Chlor geätzten Goldklumpen Figuren ähnlich den WIDMANSTÄTTEN'schen (S. 155), mit Andeutungen von Oktaëder- und Würfelflächen.

[7] Als sehr feines Pulver braun bis roth.

[8] Die Durchsichtigkeit scheint erst bei 0·001 mm Dicke einzutreten (EHRENBERG, POGG. Ann. 1832, **24**, 40). Ueber Dichroismus STEIN (Journ. pr. Chem. 1872, **6**, 172).

Spaltbarkeit nicht wahrnehmbar. Bruch hakig. In hohem Grade hämmerbar und dehnbar; das ductilste Metall. Härte über 2, bis 3. Dichte 15·6—19·3; des geschmolzenen Goldes 19·30—19·33 bei 17·5° C., des gehämmerten 19·33—19·34, des mit Eisenvitriol gefällten 19·55 bis 20·72, des mit Oxalsäure gefällten 19·49 (G. Rose,[1] Pogg. Ann. 1848, **73**, 1); im Vacuum bei 13° C. in Bezug auf Wasser bei 0° 19·265 (Matthiessen, Pogg. Ann. 1861, **110**, 21).

Brechungsquotienten nach Kundt (Sitzb. Ak. Berl. 1888, 255) an Prismen, erhalten nach der S. 121 erwähnten Methode

für Roth 0·38, Weiss 0·58, Blau 1·00.

Drude (Wiedem. Ann. Phys. 1890, **39**, 537) fand durch Beobachtung im reflectirten Licht für Na 0·366, für Roth (von $\lambda = 630 \cdot 10^{-6}$) 0·306, den Absorptionsindex für Na 7·71, Roth 10·2.

Specifische Wärme 0·03244 zwischen 0° und 100° C. (Regnault).[2] Wärmeleitungs-Fähigkeit 532, für Silber = 1000 (Wiedemann u. Franz, vergl. S. 219). Elektrische Leitungs-Fähigkeit des harten Goldes bei 0° 43·84, des weichen 44·62, für Quecksilber = 1 (Matthiessen).

Der lineare Ausdehnungs-Coëfficient (an geschmolzenem Golde) $0 \cdot 0_4 1443$ für 40° C., die Verlängerung von 0° bis 100° C. 0·001451 (Fizeau).

Vor dem Löthrohr leicht schmelzbar.[3] Schmelzpunkt bei 1200° C. nach Pouillet, 1381° Guyton-Morveau, 1421° Daniell, 1037° Becquerel (Compt. rend. 1863, **57**, 855), 1240° Riemsdyk (Chem. News 1869, **20**, 32); im geschmolzenen Zustande bläulichgrün. Zieht sich beim Erstarren sehr stark zusammen. Flüchtig[4] erst bei sehr hoher Temperatur

[1] Rose gab (Reise Ural 1842, **2**, 427) die nachstehende Tabelle:

Fundort	Analyse	% Ag	Dichte	gehämmert	geschmolzen
Schabrowskoi . .	XXXVI.	0·16	19·099	—	19·100
Boruschkoi bei N.-Tagilsk, Ural	XXV.	5·23	18·440	18·663	—
	XXIV.	8·35	17·995	18·016	17·965
	XXVI.	9·02	17·588	17·745	—
Z. Nikolajewsk . .	LIII.	10·65	17·484	—	17·725
Alex. Andrejewsk .	LII.	12·07	17·102	—	17·542
Bogoslowsk . . .	XXII.	13·19	16·869	17·109	16·964
Boruschkoi . . .	XXIII.	16·15	17·061	17·061	—
Siränowsk, Altai .	LVI.	38·38	—	—	14·556

[2] Die Angaben ohne Citat nach Biedermann (Ladenburg, Handwört. 1887, **4**, 535).

[3] Und zwar zur Kugel, vergl. S. 219 Anm. 1.

[4] Ueber geringe Verflüchtigung bei Röstprocessen Lampadius (Journ. pr. Chem. 1839, **16**, 204; N. Jahrb. 1842, 357); auch Elsner (Journ. pr. Chem. **99**, 257).

(im Knallgasgebläse). — Löslich[1] in Königswasser[2] oder in Chlor[3] entwickelnden Gemischen, wie Salzsäure mit Chromsäure, Selensäure, Antimonsäure (leicht), Arsensäure (weniger leicht), salpetersauren Salzen, sowie von Salpetersäure mit Chlorammonium oder Chlornatrium, einer wässerigen Lösung von Kochsalz, Salpeter und Alaun (Gmelin-Kraut, Anorg. Chem. 1875, **3**, 1007). Auch in Selensäure löslich (Mitscherlich, Pogg. Ann. 1827, **9**, 623); ebenso in heisser concentrirter, mit Salpetersäure versetzter Schwefelsäure[4] (Reynolds, Chem. News 1864, **10**, 167; Spiller, ebenda **10**, 173; Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1865, **24**, 116); von Schwefelsäure auch gelöst und oxydirt bei Gegenwart von Jodsäure oder Kaliumpermanganat (Allen, Chem. News 1872, **25**, 85). Nicht gelöst von Salpetersäure oder Salzsäure allein. Schwefel vereinigt sich mit Gold nicht beim Schmelzen, wohl aber im Zustande von höher geschwefelten Alkalimetallen[5] (Gmelin-Kraut, Anorg. Chem. 1875, **3**, 1007). Von Alkalihydraten und Alkalinitraten beim Schmelzen oxydirt, aber nicht von Kaliumchlorat. Bei keiner Temperatur von Wasser, Sauerstoff oder Luft angegriffen.

Historisches. Seit den ältesten Zeiten bekannt. Die Bezeichnungen des Goldes in den verschiedenen Sprachen scheinen von Glanz und Farbe abgeleitet. Das hebräische Zahab bedeutet „vom Sonnenlicht beschienen"; die Wurzel tzanab glänzen. Das griechische *χρυσός* wird vom Sanskritwort hirangam abgeleitet, dessen Wurzel ebenfalls „glänzen" bedeutet, ebenso wie jval, von dem möglicherweise das germanische Gold abstammt, vielleicht aber auch vom indogermanischen ghel gelb sein. Das lateinische aurum (alt ausum) wird vom Sanskritwort ush-âsâ (= Morgenröthe, aurora) abgeleitet (Biedermann bei Ladenburg, Handwört. 1887, **4**, 525), oder von der Wurzel Or, welche „Licht" bedeutet (G. vom Rath, Gold, Samml. Virchow-Holtz. Berl. 1879, 5).

[1] Die mit Wasser stark verdünnte Lösung wird durch Erwärmen mit Stanniol purpurroth und setzt beim Stehen den sog. Goldpurpur ab.

[2] Wenn Gold mehr als 20 % Silber enthält, so lässt es sich nicht mehr gut mit Königswasser analysiren. G. Rose (Pogg. Ann. 1831, **23**, 180. 184; Reise 1842, **2**, 419) empfahl das Zusammenschmelzen mit Blei (schon im Porzellantiegel über der Spirituslampe). Stehenlassen mit Salpetersäure erleichtert das Loslösen der Schmelze vom Tiegel, welche nach der Auflösung von Blei und Silber in Salpetersäure (und Wasser) die Lösung des Goldes in Königswasser und Wiederfällung durch Eisenchlorür gestattet.

[3] Fein vertheiltes Gold in Chlorwasser bei gewöhnlicher Temperatur löslich; auch in wässerigem Brom und in ätherischer Jodlösung (im Sonnenlicht). Chlorgas wird von erwärmtem Blattgold aufgenommen; geschmolzenes Gold aber von Chlorgas nicht angegriffen, auch nicht von Jod und Wasser bei gewöhnlichem Druck.

[4] Aus der gelben Lösung schlägt Wasser wieder metallisches Gold nieder. Durch Zusatz von Salzsäure oder löslichen Chlormetallen bildet sich Goldchlorid, das nicht mehr durch Wasser fällbar ist.

[5] Versuche über die Bildung löslicher Doppelsalze, besonders mit Na_2S, von G. F. Becker (Am. Journ. Sc. 1887, **33**, 199).

Von den Alchymisten mit der Sonne symbolisirt. — Die reguläre Krystallform von ROMÉ DE L'ISLE (Cristallogr. 1783, **3**, 476) und HAÜY (Min. 1801, **3**, 376) bestimmt.[1] Beide geben nur das reine Oktaëder und ein reines Ikositetraëder an; von letzterem lässt HAÜY[2] es unentschieden, ob es das des Granats sei. MOHS (Grundr. Min. 1824, **2**, 510) zählt auf: (100), (111), (110), (311), (100)(111), (111)(100), (100)(110), (100)(311), (100)(111)(311), auch Zwillinge nach (111), besonders an (311); HAIDINGER (MOHS, Min. 1825, **2**, 437) fügt (210) hinzu. Eingehende Beschreibung complicirterer Krystalle gab zuerst G. ROSE (POGG. Ann. 1831, **23**, 196).

Ein Silbergehalt war schon PLINIUS[3] bekannt; Gold mit $\frac{1}{5}$ Silber werde **Elektrum**[4] genannt (Hist. nat. **33**, 23). Mit Recht hob KLAPROTH (Beitr. 1807, **4**, 1) hervor, dass demnach nur Mischungen mit vorwaltendem Goldgehalt als Elektrum bezeichnet werden dürften (vergl. auch S. 229 Anm. 1); KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1862—65, 273) wollte das Elektrum als Mittelglied zwischen dem nur Gold-haltigen Silber und Silber-haltigen Golde einerseits gegen das Silber mit 37·81 % Au und gegen das Gold mit 15·45 % Ag abgrenzen.[5] BOUSSINGAULT (Ann. chim. phys. 1827, **34**, 408; 1830, **45**, 440; POGG. Ann. 1827, **10**, 313) glaubte durch Analysen an columbischem Golde nachweisen zu können, dass die Mischungen trotz der Verschiedenheit nur in bestimmten Proportionen erfolgen,[6] 1 Ag mit 2, 3, 5, 6, 8 und 12 Au. G. ROSE (POGG. Ann. 1831, **23**, 164. 188. 190; Reise Ural 1842, **2**, 402) gab zwar die Uebereinstimmung von BOUSSINGAULT's Analysen mit jener Theorie zu, zeigte aber durch Analysen an uralischem Golde, dass hier „an eine Verbindung von Gold und Silber nach bestimmten Proportionen gar nicht zu denken sei", „woraus nun mit Bestimmtheit folgt, dass Gold und Silber isomorphe Körper sind".

[1] ZENGER (Sitzb. Ak. Wien 1861, **44**, 319) erklärte auf Grund mikroskopischer Messungen das Gold für hexagonal und den Würfel für ein Rhomboëder von thatsächlich 88° 4′ 48″. Doch zeigte KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1862—65, 270) die Unrichtigkeit von ZENGER's Deduction. LIVERSIDGE (Journ. Roy. Soc. N. S. Wales 1893, **27**, 343) beschrieb sechsseitige Prismen, Tafeln und Sternchen, die sich bei der Abscheidung aus Goldnatriumchlorid (auf eingelegten Goldkörnern) gebildet hatten; doch mit Recht erklärte MIERS (GROTH's Zeitschr. **25**, 291) diese Formen nur als reguläre, nach einer trigonalen Axe entwickelte.

[2] Weiter sagt HAÜY: „Quelques auteurs ont cité de l'or natif cubique. De BORN (Catal. **2**, 456) parle d'une variété en prismes tétraèdres terminés par des pyramides tétraèdres, et d'un autre en dodécaèdres". Später gab HAÜY (Min. 1822, **3**, 236) auch den Würfel und den Mittelkörper (100)(111) an.

[3] „Omni auro inest argentum vario pondere. Ubicunque quinta argenti portio est, electrum vocatur".

[4] Ursprünglich (bei HOMER) bedeutete ἤλεκτρον Bernstein. Die Uebertragung des Namens auf die Silber-Gold-Legirung geschah wohl wegen der Farbe.

[5] Die Analysen-Tabelle gestattet danach eine Classificirung. Vergl. auch S. 237 Anm. 1.

[6] Auch LEVOL (Ann. chim. phys. 1849, **27**, 310) glaubte an bestimmte Verhältnisse.

Vorkommen. Das fest im Gestein vorkommende „Berggold" ist meist mit Quarz[1] verwachsen, der sich in Linsen, Trümern und besonders gangartig in krystallinischen Schiefern (Gneiss, Glimmerschiefer, Talkschiefer, Hornblendeschiefer), seltener in palaeozoischen Schiefern, andererseits in Granit, Diorit, Porphyrit, sowie auch in jungvulcanischen Gesteinen, wie Trachyt und Andesit (Dacit und Propylit) findet. Innerhalb der Quarzgänge (sowohl bei denen in Schiefern oder Granit, als auch in jungvulcanischen Gesteinen) pflegt besonderer Reichthum sich wieder nur in bestimmten Strecken zu finden, die den Quarz wie schräge Säulen durchziehen, und als „Adelsvorschub", auch „edle Säulen" (in Schemnitz) oder „Bonanzas" (in Nevada) bezeichnet werden. Der „Goldquarz" ist häufig von Eisenkies begleitet, der ebenfalls oft Gold führt. Im Eisenkies[2] (auch Arsenkies, Kupferkies, Fahlerz, Bleiglanz) ist das Gold theils als solches beigemengt, theils vielleicht in chemischer Verbindung[3] vorhanden, und entweder durch Amalgamation zu gewinnen oder auch nicht (Cumenge und Edm. Fuchs, Compt. rend. 1879, **88**, 587; Auerbach, Groth's Zeitschr. **4**, 403 Anm.); nach Cumenge und Fuchs zuweilen[4] mit Antimon verbunden.[5] Eine Liste paragenetischer Mineralien wurde von H. Louis (Min. Soc. Lond. 1893, **10**, 241) gegeben, welche für die Theorie einer hydrothermalen Herkunft zu sprechen scheint, und zwar nach Louis eher als Aurat aus alkalischer, denn als Chlorid aus saurer Lösung.[6] Nach Pošepný (Arch. pr. Geol. 1895, **2**, 595)

[1] Liversidge (Journ. Roy. Soc. N. S. Wales 1893, **27**, 287; Groth's Zeitschr. **25**, 290) wies darauf hin, dass das Gold im Quarz nur ausnahmsweise krystallisirt, sondern fast immer in unregelmässigen Schüppchen, Körnern und Fasern vorkommt; deutlich krystallisirt nur in Hohlräumen oder in weichem Material, wie Kalkspath, Thon oder Serpentin.

[2] Nach Gahn (Bischof, Chem. Geol. 1866, **3**, 839) giebt es keinen Eisenkies, der nicht bei genauer Prüfung Spuren von Gold enthielte.

[3] Gutberlet (N. Jahrb. 1857, 531) nahm es nur als Sulfid an. Atherton (Chem. News 1891, **64**, 278) glaubte Schwefelgold in Pyrit aus den Deep-Creek-Goldgruben in New South Wales nachgewiesen zu haben. — Nach Arzruni (Zeitschr. d. geol. Ges. 1885, **37**, 891) muss man vielleicht nicht den Eisenkies, sondern die Kupfer- und Bleierze „als die eigentlichen Träger des Goldes in isomorpher Beimengung" ansehen.

[4] Im Eisenkies von Grass Valley in Californien und Arsenkies von Guejar in Andalusien. — Auch Chaper (Bull. soc. min. Paris 1879, **2**, 44) discutirte die Art der Bindung. Im Gold-führenden Arsenkies ist es nach Liversidge (cit. oben Anm. 1) wahrscheinlich im freien Zustande; durch Erhitzung wird Goldarsenid und weiter sog. Moosgold erzeugt.

[5] Sicher erwiesen sind nur die Verbindungen mit Tellur.

[6] Gutberlet (N. Jahrb. 1857, 529) vermuthete das Gold auch als Bestandtheil „von in Wasser schwach löslichen Silicat-Zwillingssalzen". Auch Bischof (Chem. Geol. 1866, **3**, 844) wies dem Golde den gleichen Ursprung wie der begleitenden Kieselsäure (des Quarzes) zu, in den Silicaten der Gebirgsgesteine, durch deren Zersetzung der Quarz in die Gänge geführt wird. Die Herkunft des Goldes aus kieselsauren Lösungen („meist in Begleitung von Eruptivgesteinen vom Säuregrade der

ist das Gold überall, wo es auftritt, nachträglich in das Gestein gelangt,[1] kein „Idiogenit", sondern ein „Xenogenit".

Durch Zerstörung der verschiedenartigen Gesteine gelangt das Gold auf die secundäre Lagerstätte[2] der „Seifen" (englisch Placers), in die Alluvionen[3] von Flüssen, in gewöhnlich lose Ablagerungen, seltener feste Conglomerate. Getheilt sind noch die Ansichten, auf welche Weise die Anreicherung auf secundärer Lagerstätte stattgefunden hat, ob vorzugsweise durch mechanische oder chemische Processe. Nachdem GENTH (Am. Journ. Sc. 1859, **28**, 253; Phil. Mag. **18**, 318) hervorgehoben hatte, dass das Gold in den Seifen wenigstens zum Theil aus Lösungen zum Absatz gelangt sei,[4] auch SELWYN (Qu. Journ. Geol. Soc. Lond. 1860, **16**, 146) auf die Möglichkeit des Wachsens von Goldklumpen durch Niederschlag aus Lösungen hingewiesen hatte, wurde den Lösungsprocessen wesentliche Bedeutung zur Concentration des Materials besonders von LAUR (Ann. mines 1863, **3**, 432), J. A. PHILLIPS (Phil. Mag. 1868, **36**, 335), SUESS (Zukunft[5] des G., Wien 1877, 119. 115), EGLESTON

Diorite") aus dem Erdinneren wurde auch von v. KRAATZ (Zeitschr. pr. Geol. 1896, **4**, 189) herhorgehoben, doch ohne Entscheidung, „in welcher Form das Gold in Lösung ist". OCHSENIUS (ebenda S. 221) meinte, „dass jedenfalls in vielen Fällen eine Chlorverbindung vorliegen muss", wie auch die Existenz von Chlorgold in der Natur indirect bewiesen sei, indem das aus Chlorsilber gewisser Erze aus Utah durch einen Laugenprocess (mit unterschwefligsaurem Natrium) gewonnene Silber Gold-haltig ist und das Gold vorher weder gediegen noch wohl in anderer Verbindung als wie als Chlorid vorhanden gewesen sein könne (Zeitschr. d. geol. Ges. 1882, **34**, 320). Dass das Gold in die Gänge als Goldchlorid durch Auflösung aus den Gebirgsgesteinen und dann durch Zersetzung als Metall gelangt sei, wurde besonders schon von GENTH (Am. Journ. Sc. 1859, **28**, 253; Phil. Mag. **18**, 318) ausgesprochen; Bericht über Versuche der Ausfällung von Gold aus Chlorid durch Erze besonders von LIVERSIDGE (Proc. R. Soc. N. S. Wales 1893, **27**, 303). — MÖRICKE (Zeitschr. pr. Geol. 1897, **5**, 347) sieht die Goldquarz-Gänge als Auslaugungs-Producte Kieselsäurereicher Gesteine und Absätze heisser Quellen an.

[1] Controversen hierüber vergl. bei russischen Vorkommen unter p).

[2] Ueber die ganz ungewöhnliche Art des Vorkommens in dem Conglomerat von Witwatersrand im Transvaal vergl. unter Afrika.

[3] Besonders feiner Goldstaub würde sich, wie BISCHOF (Geol. 1866, **3**, 839) hervorhebt, im Alluvium absetzen durch die Ausscheidung von Gold aus Eisenkies bei dessen Zersetzung.

[4] Auch in die Gänge als Goldchlorid vergl. oben in Anm. 6 von S. 240.

[5] In Bezug auf die „Zukunft" des Goldes ist neben SUESS besonders zu vergleichen STELZNER (Verh. deutsch. Silbercommiss. 18. Sitz. 2. Juni 1894; Zeitschr. pr. Geol. 1894, **2**, 428). SUESS hatte die gesammte Gold-Production von Anfang 1848 (seit dem Beginn der neuen Periode, dem Aufschwung der californischen Production) bis Ende 1875 auf 16 804 Millionen Francs, gleich annähernd 13 443 Millionen Mark, also im Durchschnitt jährlich 480 Mill. Mark geschätzt. Dann trat zunächst ein Rückgang ein. Nach BURCHARD (NEUMAYR-UHLIG, Erdgesch. 1890, **2**, 778; 1895, **2**, 600) betrug die Production 103 Millionen Dollars im Jahre 1881, 94 Mill. Doll. 1883, 95·3 Mill. Doll. 1884, also etwa 412, 376 und 381 Millionen Mark. Nun

(Trans. Am. Inst. of Min. Engin. 1880, **8**, 452; 1881, **9**, 633; N. Jahrb. 1883, **2**, 199) u. A.[1] zugeschrieben. Die für die „chemische Theorie" des Seifengoldes geltend gemachten Gründe wurden speciell von Cohen (Mitth. Naturw. Ver. Neuvorpomm. 1887, **19**, 198; Groth's Ztschr. **17**, 294; N. Jahrb. 1889, **1**, 439) discutirt. Die Anhänger der „chemischen Theorie" behaupten: 1) auf Gängen trifft man das Gold nicht in so grossen Klumpen, wie in den Seifen; 2) die Gestalt des Seifengoldes überhaupt und die Art der Oberfläche sprechen gegen eine Entstehung durch mechanische Aufbereitung; 3) der Reichthum an Gold nimmt häufig mit der Tiefe der Ablagerungen zu; 4) wenn der Untergrund der Seifen stark zersetzt und porös ist, so ist in ihm auch Gold zu finden; 5) Seifen gestatten zuweilen nach einiger Zeit eine zweite oder gar wiederholte Aufbereitung, die nur durch erneute Concentration des Goldes erklärlich werde; 6) je tiefer das Nebengestein zersetzt ist, desto tiefer reiche das Gold auf den Gängen, das also in Lösung aus dem Nebengestein und ebenso in die Alluvionen gelangt sei; 7) manche Seifen sind von grösserem Reichthum, als der Goldgehalt bekannter Quarzgänge erklären könne; 8) wenn das Gold durch mechanische Zerstörung von Quarzgängen in die Seifen gelangt wäre, müssten in diesen die Quarzgerölle häufiger sein; 9) das Seifengold ist reiner (Silber-ärmer) als Ganggold. Cohen hebt hervor, dass diese Behauptungen zum Theil (1. 2. 3. 5. 7. 8) nicht ganz stichhaltig sind, resp. nicht voll den Thatsachen entsprechen, und anderntheils die Thatsachen ebenso gut durch die „mechanische

---

hielt wieder eine Steigerung an, die nach einer Berechnung des amerikanischen Münzdirectors Preston (Zeitschr. pr. Geol. 1896, **4**, 83) von 444 Millionen Mark im Jahre 1887 bis auf 850 Mill. Mark 1895 ging, wovon je 180 bis 190 Mill. auf die Vereinigten Staaten von Nordamerika, Afrika (Transvaal) und Australien entfielen. Für 1897 wurden schon über 965 Millionen angegeben (48¼ Mill. £; Zeitschr. pr. Geol. 1898, **6**, 117), vertheilt auf

U. S. America	11100000 £	Brit. Indien	1432000 £	Columbia	780000 £
Transvaal	11094000 £	Mexico	1360000 £	Brit. Guyana	517000 £
Australien	10182000 £	China	1328000 £	Brasilien	500000 £
Russland	6500000 £	Canada	1200000 £	andere Länder	2285000 £

Eine andere Vertheilung ergab 1890 (nach Leech bei Dana, Min. 1892, 19):

U. S. America	$ 32845000	Oest.-Ungarn	$ 1398500	Centralamerika	$ 150000
Australien	30416500	Deutschland	1230000	Italien	98000
Russland	21161700	Venezuela	1158000	Argentinien	82000
Afrika	9887000	Brit. Guyana	1125000	Peru	69000
China	5330000	Mexico	767000	Bolivia	59800
Columbia	3695000	Holl. Guyana	541000	Schweden	58500
Brit. Indien	2000000	Brasilien	445300	Grossbritannien	33000
Canada	1495000	Frankreich	266000	Türkei	7000
Chile	1436600	Japan	254000	Summe	$ 116008900

[1] Zusammenstellung bei Lock (Gold, Lond. 1882, 746).

Theorie“ erklärt werden können; so schützen Zähigkeit und Dehnbarkeit des Goldes[1] gegen das Zermahlen (2.), auch ist die Beurtheilung der Form des Seifengoldes schwierig und subjectiv; es erklärt das hohe specifische Gewicht auch die eventuell beobachteten Thatsachen von 3), 4) und 6); bei 5) kommen auch bessere Methoden und grössere Genügsamkeit der Nachfolger in Betracht;[2] ein Vergleich des Reichthums von Seifen (7.) mit benachbarten Gängen kann nicht von entscheidender Bedeutung sein, da zerstörte Theile von Gängen ja reicher gewesen sein können als die vorhandenen Reste, und gerade in Gegenden mit ausgedehnten und mächtigen Seifen die Denudation eine besonders energische gewesen sein muss; ob 9) der Regel entspricht, ist aus den vorhandenen Analysen schwer zu übersehen, besonders da bei vielen Analysen nähere Angaben über die Herkunft des Materials fehlen, auch kaum jemals ein Seifengold mit dem eines benachbarten Quarzganges direct verglichen wurde; überdies ist jedenfalls die Zusammensetzung des Seifengoldes sehr schwankend, ebenso wie die des Goldes überhaupt; bei einigen neuen Analysen (an Material aus dem nördlichen Transvaal) fand Cohen den Silbergehalt des Ganggoldes in der Mitte zwischen dem der untersuchten Seifenproben. Direct für eine mechanische Entstehung der Seifen sprechen nach Newberry (bei Lock, Gold, Lond. 1882, 795) folgende Erscheinungen: Goldseifen und Gold-führende Quarzgänge sind in der Regel benachbart; in der Nähe der Quarzgänge ist das Gold am Gröbsten und wird um so feiner, je weiter man sich von denselben entfernt, entsprechend dem Vorgang der Schlämmung; die Ansammlung des Goldes in Vertiefungen („pockets“) erklärt sich am Leichtesten bei mechanischem Absatz; gegen chemische Bildung spricht das Auftreten des Goldes in isolirten Blättchen und Körnern, da bei dem so lockeren Material der meisten Seifen Krystallisation und Vereinigung zu Adern wahrscheinlich gewesen wäre; rauhe und unebene Oberfläche des Goldes ist selten; besonders hebt auch Newberry die starke Denudation Goldführender Territorien hervor; Cohen erinnert daran, dass ausser Eisenhydroxyden kaum irgend ein anderes begleitendes Mineral, welches für Lagerstätten mit durchgreifenden secundären Bildungen charakteristisch ist, zu finden sei und keinesfalls in einer Menge, wie sie den energischen und lange wirkenden Processen entspricht, die nach dem Goldreichthum der Seifen angenommen werden müssten. Da aber zweifellos (nach dem S. 238 erwähnten chemischen Verhalten) Gold unter gewissen Bedingungen in Lösung gehen und wieder reducirt und abgesetzt werden kann, so muss die Möglichkeit der Betheiligung chemischer Vorgänge bei der

[1] Während der spröde Quarz schon zermalmt sein kann.

[2] Arzruni (Zeitschr. d. geol. Ges. 1885, 37, 890) hebt hervor, dass eventuell auch die in den Sanden enthaltenen Gold-führenden Erze erst nach und nach zersetzt (oxydirt) werden und so erst successive das Gold abscheiden. Vergl. auch S. 240 Anm. 3.

Bildung des Seifengoldes' zugegeben werden, wenn auch wahrscheinlich nur in untergeordneter Rolle.[1]

Als Vererzungsmittel von fossilem Holz und von Zimmerungs-Holz wurde Gold wiederholt beobachtet.[2] — Im Meerwasser[3] nach SONSTADT, obschon weniger, als früher angenommen wurde (Chem. News 1872, **26**, 159; 1892, **65**, 131).

a) **Schlesien.** In den Arsenerzen (Löllingit, Leukopyrit, Arsenkies) von **Reichenstein** fein vertheilt. Alter Bergbau, vielleicht bis zum 7. Jahrhundert zurückreichend; grösste Blüthezeit im Anfang des 16. Jahrhunderts; 1520 waren 150 Zechen im Betrieb, die reichste der Goldne Esel; seit 1565 dessen Hauptschacht einstürzte, Rückgang des Bergbaus, im vorigen Jahrhundert fast ganz aufgegeben; dann die Goldgewinnung wieder 1850—1861 und gegenwärtig seit 1883 im Betrieb; 20—30 g Gold in der Tonne (1000 kg) gerösteter Erze, entsprechend 1·43 Tonne aufbereiteter oder 7·5 Tonne Roherze (POLECK, Schles. Ges. vaterl. Cult. Bresl. 16. Juni 1897; POŠEPNÝ, Arch. pract. Geol. 1895, **2**, 322, hier auch ältere Litteratur). Geringer Gehalt auch im Arsenkies von Rothenzechau bei Landeshut und Altenberg bei Schönau (KOSMANN, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1891, 329). — An mehreren Punkten im Reg.-Bezirk **Liegnitz** im Diluvium in Sandlagen. Früher vielfach Bergbau, sichere Nachrichten aus dem 13. Jahrhundert.[4] Die Halden des alten Bergbaus von **Nikolstadt**, besonders westlich vom Rothenberg und Gross-Wandris am Langen Berg bestehen (ausser einzelnen Glimmerschiefer-Stückchen) aus scharfkantigem Sand und grösseren Quarz-Bruchstücken, im Quarz Gold und Eisenkies. Bei **Goldberg** war der Bergbau am Beträchtlichsten auf den Hochfeldern am westlichen Ende des Plateaus zwischen dem Bettelfluss, der Schneebach und der Katzbach; doch auch in der Tiefe des Thales und am linken Ufer der Katzbach wurde bei den Sieben Bütten noch die Goldsandlage gebaut. Das Grundgebirge der Gold-führenden Schichten wird von Thonschiefer gebildet, der auch den grössten Theil der im Goldsand vorkommenden und ihn bedeckenden Geschiebe geliefert hat. Im Schliech des Goldsandes besonders reichlich Titaneisen in matten Körnchen, auch Rutil, Hyacinth, Rubin, Sapphir; das Gold in kleinen Schüppchen und Blättchen, zuweilen in kleinen körnigen Partien mit Quarz und erdigem Brauneisen verwachsen. In den Jahren 1842—45, sowie 1853 wurden Versuche zur Wiederbelebung des Goldberger und Nikolstädter Bergbaus unternommen; in neuester Zeit (1897) wieder bei Nikolstadt. Die Halden des Goldbergbaus von **Löwenberg** finden sich im Busch östlich von Höfel nach Petersdorf auf einem ausgedehnten Plateau, mit Geschieben von weissem Quarz, schwarzem Kiesel- und Thonschiefer; auch Feldspath, Gneiss und Glimmerschiefer; die Goldsandlage muss in geringer Tiefe gelegen haben (v. DECHEN, KARST. Arch. Min. 1830, **2**, 209; KRETZMÜLLER u. G. ROSE bei ROTH, Erläut. Karte Niederschles. Geb. 1867, 381; WEBSKY, Schles. Ges. vaterl. Cult. 1867, **45**, 26; v. FESTEN-

[1] Auch LIVERSIDGE (Journ. Roy. Soc. N. S. W. 1893, **27**, 303; GROTH's Zeitschr. **25**, 290) sprach sich für den Ursprung grosser Goldklumpen auf den Gängen aus, nicht für das Wachsen in situ, trotz seiner eigenen Versuche, bei denen das Weiterwachsen von Goldkörnchen in einer Lösung von Goldnatriumchlorid bei Gegenwart verschiedener Metallsulfide, auch von Eisenoxyden, Kohle, Graphit, Sandstein, Granit, Quarz, Thon, Marmor u. a. beobachtet wurde.

[2] In Siebenbürgen, Australien, Californien, Texas.

[3] In neuerer Zeit speciell an der Küste von New South Wales nachgewiesen (LIVERSIDGE, Journ. Roy. Soc. N. S. W. 1895, **29**, 335; GROTH's Zeitschr. **28**, 221).

[4] Bergknappen fochten in der Mongolenschlacht 1241 bei Wahlstadt.



BERG-PACKISCH, Bergb. Niederschles. 1881, 40; TRAUBE, Min. Schles. 1888, 100; POŠEPNÝ, Arch. pr. Geol. 1895, 312). — Noch sehr fraglich ist das Vorkommen zwischen Liebenthal und Schmottseifen bei Löwenberg; nach v. ROSENBERG-LIPINSKY (Zeitschrift pr. Geol.[1] Mai 1897, 156) „auf Lettenklüften, welche einen Urthonschiefer durchsetzen"; nach GÜRICH (Schles. Ges. vaterl. Cult. Bresl. 16. Juni 1897) müsste es sich um ein Vorkommen in milden graphitischen Schiefern (mit Quarzlinsen, reichlich Pyrit-Kryställchen und etwas Arsenkies) handeln, die Einlagerungen im Thonschiefer bilden; GÜRICH fand aber in Proben theils gar keinen, theils nur geringen Gold-Gehalt, aber weder als Blättchen oder Körnchen, noch an die Kiese gebunden, sondern wie aus Goldlösung gefällt; HINTZE (Schles. Ges. 21. Juli 1897) konnte zwar aus den Proben schön gelbe Goldkörnchen gewinnen, ebensolche aber auch durch geeignete Behandlung des Niederschlages aus Goldchlorid.

b) **Sachsen.**[2] Als Gold-führende Flüsse gelten die Gölzsch, die Striegis und das Schwarzwasser bei Johanngeorgenstadt. Auch die Zinnseifen der Gegend von Johanngeorgenstadt[3] und Eibenstock haben vereinzelt etwas Gold geliefert; im Dresdener Museum Proben vom Rabenberge und Auersberge; in Quarz vom Zinngang Spindel bei Carlsfeld. Kleine Blättchen im eisenschüssigen Sande von Kubschütz bei Bautzen. Selten und sparsam im Gemenge von Feldspath und Pyroxen im Glimmerschiefer von Wolfgang Maassen bei Schneeberg. Ferner Goldgehalt in den Kupfererzen von Hohenstein bei Stollberg und Berggieshübel (FRENZEL, Min. Lex. 1874, 136).

Thüringen. Nach LEO (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1842, **1**, 837; Naturw. Ver. Thür. 1845, 7; N. Jahrb. 1848, 337) führen Gold die Flüsse: Sorbitz, Sormitz, Lognitz, Lichtenbach bei Königssee, die Wallendorfer Lichte, der Schladelsbach bei Meura, die Wulst bei Neuhaus und besonders die Schwarza; Näheres bei POŠEPNÝ (Arch. pr. Geol. 1895, 275). Alte Baue auf Quarzgängen im Schieferterrain westlich von der Elster, wie bei Weida, Reichmannsdorf, Goldisthal, Steinhaida (POŠEPNÝ, a. a. O.; COTTA, Erzlagerst. Europas 1861, 67; ENGELHARDT, Zeitschr. d. geol. Ges. 1852, **4**, 512).

Harz. Bei **Tilkerode** in Blättchen, dendritisch und krystallisirt mit Selenblei, Selenquecksilberblei, Allopalladium (S. 133) und Kalkspath oder Bitterspath (ZINCKEN, östl. Harz 1825, 138; POGG. Ann. 1825, **3**, 277; 1829, **16**, 491). Goldhaltig ferner das sog. Braunerz (ein Gemenge von Bleiglanz, Kupferkies, Eisenkies und Blende) am Rammelsberg, die Blende von Güte des Herrn bei Lautenthal, die Bleierze der Grube Kranich und das Selenblei von Lerbach; auch aus den Kupferschiefer-Erzen wird Gold gewonnen (LUEDECKE, Min. Harz 1896, 4).

c) In **Waldeck** und der Prov. **Hessen** in der Eder, Diemel[4] und Aar, vielleicht vom Eisenberg beim Dorfe Goldhausen bei Korbach stammend, wo früher Goldbergbau betrieben wurde, nachweislich 1450—1570; Wäschereien zu Affoldern in Waldeck und Altenburg in Hessen (DREVES, N. Jahrb. 1841, 553; LEONHARD, top. Min. 1843, 236; GUTBERLET, N. Jahrb. 1854, 15; 1857, 523; DIEFFENBACH, ebenda 1854, 324).

---

[1] Ebenda (Dec. 1896, 477) redactionelle Notiz, nach der „es sich um ein Vorkommen von theilweise deutlich sichtbaren Spuren im Quarz handelt".

[2] Zusammenstellung der historischen Notizen bei POŠEPNÝ (Arch. pr. Geol. 1895, 264. 279. 286).

[3] NAUMANN (POGG. Ann. 1832, **24**, 384) erwähnt „eine schöne Krystallgruppe von Joh. Georgenstadt" mit regelmässigen und verzerrten (410).

[4] Auch im Reg.-Bez. Arnsberg in **Westfalen** wurden Waschversuche in der Diemel gemacht (NÖGGERATH, N. Jahrb. 1835, 675).

Der **Rhein** führt Gold von der Aar an, aber nie in Körnern,[1] sondern nur in sehr feinen hellgoldgelben Blättchen (I.), begleitet von röthlichschwarzem Sande mit Titaneisen. Von Basel bis Kehl nur wenige Wäschen, am reichsten zwischen Kehl und Daxlanden bei Karlsruhe, besonders in der Gemarkung **Helmlingen;** weniger zwischen Daxlanden und Philippsburg, sehr wenige Wäschen zwischen Mannheim bis Mainz. Die Wäschereien erwiesen sich am Vortheilhaftesten an Stellen, wo der Rhein abgerissenes Ufer unterwärts in einer Kiesbank wieder absetzt, dadurch den Sand zum ersten Male durchwaschend (Kachel, Bad. landw. Wochenbl. 1838, 181. 193; N. Jahrb. 1838, 595; geol. Beschr. Bad., Karlsr. 1861). Nach Hänle (Buchner's Rep. Pharm. 1833, **45**, 467; N. Jahrb. 1835, 719) bildet der Gold-führende Sand in der Rheinebene eine zusammenhängende Schicht unter Thonmergel, oft mehrere Stunden vom jetzigen Rheinlauf entfernt (z. B. bei Lahr). Daubrée (Bull. soc. géol. 1846, **3**, 458; Pogg. Ann. **68**, 582) stellte Berechnungen über die Goldmenge an; der Goldgehalt des Sandes nimmt mit der Tiefe nicht zu (Inst. 1860, 111). Auch im Mosel-Sande bei Metz[2] fanden sich Blättchen (Daubrée, Lieb.-Kopp Jahresb. 1851, 753). — Im Milchquarz des Hunsrückschiefers von Andel bei **Bernkastel** an der Mosel (Leppla, mündl. Mitth.; Leonhard, top. Min. 1843, 235). In der Arkose von Weismes im ältesten Unterdevon bei **Recht** in der Hohen Venn an der belgischen Grenze (Leppla, mündl. Mitth.); in dieser Gegend im Kreise Malmedy wurde auch Bergwerkseigenthum verliehen, und ebenfalls in der benachbarten belgischen Gemeinde Petitthier, Prov. Luxemburg, Gold entdeckt (Zeitschr. pr. Geol. 1896, **4**, 453).

Hessen. Im Marmor der Bangertshöhe bei Auerbach kleine Körnchen (Greim, Min. Hess. 1895, 2).

d) **Württemberg.** Bei Mühlhausen als Anflug auf Muschelkalk-Dolomit; bei Sternenfels Blättchen in grobkörnigem Sandstein (Leonhard, top. Min. 1843, 236).

Bayern. Wäschen (historisch seit dem 15. Jahrhundert) an der Donau, Salzach, Alz, dem Inn, der Isar und Ammer (v. Gümbel, Bayer. Alpengeb. 1861, 816; Pošepný, Arch. pr. Geol. 1895, 250). Ferner Seifengold am Düllen bei Neualbenreuth, bei Mähring und bei der Neumühle westlich von Schönsee; bei Pullenried an der Schwarzach östlich von Schönsee; auch bei Bodenmais bestanden noch im 15. Jahrhundert Goldseifenwerke, und jetzt sind noch Reste alter Seifen am Dreisesselgebirge bei Duschelberg und Bischofsreuth erkennbar; auch die Ilz führt Gold. Im Burgholz von Schachten bei Waldsassen soll Gold auf einem Quarzgang eingebrochen sein (v. Gümbel, Beschr. Bay. 1868, **2**, 902. 381. 382. 537. 540. 610; Pošepný, a. a. O. 245. 247); in neuerer Zeit wurde Gold bei Waldsassen in Quarzlinsen nachgewiesen (Ztschr. pr. Geol. 1896, **4**, 454; 1897, **5**, 35). Im Fichtelgebirge bei **Goldkronach** auf den „edlen Quarzgängen" als Gold- und Silberhaltiger Eisenkies und Arsenkies, auch gediegen in Körnchen und Blättchen; von hier aus dann durch ein natürliches Schlämmen in den benachbarten Thalvertiefungen abgesetzt; Seifenwerke von Brandholz herab neben dem Zoppatenbach; ferner alte Goldseifen am Jossenbach und Untreugrunde bei Konradsreuth, im Gevattergraben bei Steinbach, am Seifenbach bei Obersteben, am weissen Main von Berneck aufwärts (v. Gümbel, Beschr. Bay. 1879, **3**, 301. 324. 385. 387. 389. 481; Giebe, Fichtelgeb. 1895, 6; Pošepný, Arch. Geol. **2**, 239).

---

[1] Nur einmal wurde in der Ill in Strassburg ein von einer Goldader durchsetztes Quarzitgeröll gefunden (Kachel, Beschr. Bad., Karlsr. 1861).

[2] **Elsass.** Zweifelhaft wohl die Angabe von Dietrich (bei Bottin, Ann. du Bas-Rhin pour l'an 8; Lacroix, Min. France 1897, **2**, 426) von einem auf dem Donon gefundenen Sandstein-Geschiebe mit Gold-Blättchen.

e) **Böhmen.**[1] Bei **Eule** auf Quarz-, seltener Kalkspath-Gängen, die theils in Thonschiefer, theils in Quarzporphyr aufsetzen; eingesprengt mit Eisenglanz und Eisenkies, auch blechförmig,[2] selten in Krystallen (Maier bei Sternberg, böhm. Bergw. 1837; Grimm, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1864, **23**, 315; Babanek, Verh. geol. Reichsanst. 1864, **14**, 38). Ferner Bergbau bei Knin in Schiefer, Granit und Porphyr; bei Bitis; im Lišnicer Thal; bei Schönberg (Krásnáhora) und Mileschau, in einem von Minette-Gängen durchsetzten Granit, mit Eisenkies, Arsenkies und Antimonit. In diesen Gebieten auch Seifen, an der Moldau, Kocába, Litavka, Vlčava, Lomnitz und den Zuflüssen der Beraun; in Südwest-Böhmen im Gebiet der Watawa, Wolinka, Blanitz. Alte Baue bei **Bergreichenstein;** das Gold in dem lager- und gangförmig im Gneiss vorkommenden Quarz sehr fein eingesprengt. Bei Gutwasser bei Budweis in Quarz. Früher bei Krumau und Libaun bei Launowitz. In Nordost-Böhmen alter Bergbau zu Stupna bei Neupaka, Schwarzenthal bei Hohenelbe, am Goldenen Rehhorn bei Freiheit; Seifenhalden in Goldenöls bei Trautenau.

Mähren. Aufgelassene alte Baue bei Altstadt, Goldenstein, Hangenstein, Deutsch-Eisenberg, Sitzgrass und Schlappanitz, neuere bei Römerstadt, Johnsdorf, Wisternitz und Pohorz. Alte Wäschen bei Friedrichsdorf am Oskawa-Fluss, bei Braunseifen an der Poliz, bei Loschau an den Waldbächen, zu Oppatau (v. Zepharovich, Min. Lex. 1859, 167; 1893, 109; Pošepný, Arch. Geol. 1895, 347. 366).

Oest.-Schlesien. Am Quer-(Hackel-)Berge bei Obergrund bei Zuckmantel Bleiglanz und Kiese Gold-haltig. Gold-führende Quarzgänge an der Goldkoppe bei **Freiwaldau;** ebenso am Oelberge und Hohenberge südlich von **Würbenthal,** zwischen Ludwigsthal an der weissen Oppa und der Strasse Würbenthal-Engelsberg. Alte Seifenwerke in den Thälern der Freiwaldauer Biela und ihrer Zuflüsse, sowie an den Quellflüssen der Oppa, der Goldoppa, Mittleren und Weissen Oppa; bei Zuckmantel und Niklasdorf, bei Engelsberg nördlich von Dürrseifen, bei Hermannstadt und Olbersdorf (v. Zepharovich, Lex. 1859, 167; 1873, 135; 1893, 109; Pošepný, Arch. Geol. 1895, 380; Gürich, Schles. Ges. vaterl. Cult. 18. März 1897).

f) **Ungarn.** Bei Bösing zu Limbach fein vertheilt in Quarz im Granit. Bei **Kremnitz** auf Erzgängen in Andesit; eingesprengt in Quarz, sowie Krystallblättchen und moosartige Aggregate mit Rothgülden, Bleiglanz, Blende, Baryt und Braunspath auf Quarzdrusen. Bei **Schemnitz** auf Erzgängen in Diorit und Andesit (Propylit; der Altallerheiligen-Gang an der Grenze zwischen Syenit und Propylit); haar- und drahtförmig, auf der Wasserbrucher Kluft mit Silberglanz und auf dem Pacherstollner Felde mit brauner Blende; fein vertheilt im sog. Sinopel, einer braunen Quarzmasse[3] mit Blende, Bleiglanz, Eisenkies, Kupferkies. In Eisenbach bei Schemnitz auf dem Heil. Drei König-Stollen in Quarz. Bei Königsberg auf Erzgängen in Liparit und dessen Tuffen (Lipold, Verh. geol. Reichsanst. 1867, 106); in Quarz mit Rothgülden, Eisenkies, Blende. In der Tatra auf dem Krivan wurde früher Gold-haltiger Gangquarz abgebaut; solche Gänge auch am Schwarzen Thurm-Berg und im Fölka-Thal. Bei Magurka auf Gängen im Granit in Quarz mit Antimonit, auch Bleiglanz, körnig und blätterig. Bei Bocza auf Quarzgängen in Gneiss Blättchen und kleine Krystalle, mit Fahlerz, Kupferkies, Eisenkies. Früher zu Jaraba. Bei Mito in der Sylvester-Grube auf dem Grossgäpler Hochgebirge in weissem Quarz und auf

[1] Eingehende topographische und historische Darstellung der böhmischen Vorkommen von Pošepný (Arch. pr. Geol. 1895, 16 ff.).

[2] Bleche, Drähte und Körner gemengt ergaben Au 91·34, Ag 8·42, Cu 0·02, Fe 0·16, Summe 99·94 (Stolba, Zeitschr. pr. Geol. 1893, **1**, 437).

[3] Zuweilen Goldlamellen ganz in Quarz-Krystallen eingeschlossen (Peters, N. Jahrb. 1861, 666).

Antimonit, auch in Seifenwerken. In letzteren auch im Thal von Bisztra. Bei Kokova in Molybdänit in Gneiss. Bei Aranyidka spärlich in Quarz, seltener in Antimonit. Bei **Telkibánya** auf Klüften in Liparit; früher schwunghafter Bergbau. Bei Illoba, Misbánya, Laposbánya und Strimbul Gold-haltige Kiese[1] auf Quarzgängen. Bei Nagybánya Körnchen und Blättchen mit Eisenkies und Quarz in innigem Gemenge von Kalkspath und Quarz. Bei Felsöbánya selten, zähnig, blech- und drahtförmig in Quarz. Bei Kapnik auf Gängen in Propylit; auf Klüften in Drusen Blättchen mit Arsen, Auripigment, Eisenkies, Quarz und Baryt, auch eingesprengt in der Gangmasse von Quarz, Blende und Bleiglanz. Bei Borsa Makerló auf den Kupfererz-Gängen. Bei Rézbánya selten; PETERS (Sitzb. Ak. Wien 1861, **44**, 104) beobachtete Blättchen in erdigem Brauneisen, kleine Partien in einem Gemenge von Kupferpecherz, Granat und Quarz, oder mit Kupferlasur verwachsen auf Kupferschwärze in Hohlräumen eines Ziegelerzes, das derbes Fahlerz umschliesst. Bei Dognacska, Moravicza, Bogsan, Furluk und Ezeres auf Gängen in Diorit („Syenit", MARKA, Jahrb. geol. Reichsanst. 1869, **19**, 340). Bei **Oravicza** am Contact mit Jurakalk in thonig-milder Masse zarte Plättchen, Körnchen, Fäden und Büschel (MARKA a. a. O. 315). — Gold-haltiges Diluvium mehrfach an der Theiss, vom Ursprung bis zum Ausfluss in die Ebene bei Tysza-Ujlák, besonders bei Szigeth und Lonka; früher Wäscherei zu Vaskoh an der Körös. (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 168; 1873, 136; 1893, 109).

Siebenbürgen.[2] Meist in Verbindung mit Andesit, resp. Propylit und Dacit, auf Gängen, Lagern und Stöcken; zusammen mit Sulfiden, Quarz, Kalkspath, Braunspath, eventuell Manganspath. Die meisten Fundorte im Siebenbürger Erzgebirge, stellenweise am nördlichen und östlichen Fusse des Bihar-Gebirges, auch im Gutin-Láposer, Czibleser und Rodnaer Gebirge bis in das Besztercze-Thal herunter. — Bei Oláh-Láposbánya in Andesit; zahn-, draht- und fadenartig, mit Quarz, Bleiglanz, Blende, Ankerit, Baryt, zum Theil in Krystallen von Quarz, Bleiglanz oder Blende (FELLENBERG, N. Jahrb. 1861, 303); auch mit Kobaltkies und Kobaltblüthe (HELMHACKER, TSCHERM. Mitth. 1872, 76). Bei Hideg-Számos bei Gyalu auf Quarzlagern[3] in Sericitschiefer (ZEPHAROVICH, Talkschiefer KOCH), Körner und Blättchen mit Fahlerz, Eisenkies, Kupferkies und Bleiglanz; im Sericitschiefer auch Gold-haltige Eisenkies-Würfel eingestreut (KOCH). Bei Kisbánya mit Blei-, Silber- und Kupfererzen, sowie Antimonit auf Quarzgängen im Glimmerschiefer. Bei **Offenbánya** in Dacit oder Sandstein und sog. Csetatye-Breccie bilden Krystallgruppen von Quarz dünne Adern, auf denen das Gold in Blättchen, Krystallen und moosförmigen Aggregaten erscheint, mit Pyrit, Markasit, Steinmark, Blende und Fahlerz, auch Sylvanit.

Das Erzgebiet von **Verespatak** und **Abrudbánya** liegt in einer Vertiefung des Karpathensandstein-Gebirges; die vielen, schon von den Römern bearbeiteten Gänge sind zerstreut in Karpathensandstein (Conglomeraten, schieferigen Thonen, Mergeln und Kalken), Kalifeldspath-Quarz-Trachyt, Biotit-Andesit, Grünstein-Dacit (KOCH). Bei Verespatak[4] liegen die Bergbaue in den die Stadt im Halbkreis umschliessenden

[1] Bei Illoba meist zersetzt, so dass Quarz und Hornstein stellenweise ein zelliges Gerippe bilden, mit Ocker, Letten und Blättchen von Gold (v. COTTA, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1866, **25**, 86).

[2] Soweit nicht andere Quellen angegeben, nach v. ZEPHAROVICH (Min. Lex. 1859, 169; 1873, 136; 1893, 109) und besonders A. KOCH (Orv.-term. Ertes. 1884, **9**, 1. 135; GROTH's Zeitschr. **10**, 96).

[3] Nach POŠEPNÝ (Verh. geol. Reichsanst. 1867, 98) sind die Quarzklippen einst Kalksteine gewesen, die durch kieselreiche Quellen umgewandelt wurden.

[4] Das Folgende hauptsächlich nach G. VOM RATH (Niederrh. Ges. Bonn 1876, 65), unter Benutzung von F. v. HAUER (Jahrb. geol. Reichsanst. 1851, **2**, Heft 4, 64),

Bergen (von Nord gegen Ost nach Süd): Orla, Igrén und Vajdója, Lety, Kirnik (Katronczastock, Korhokstock, Quarzstock [Bantia], Eisenstock), Klein-Kirnik (Kirniczel), Bój mit dem berühmten Csetatye, Affinis, Zeiss; gegen Nord und Ost ein Halbkreis höherer Gipfel: Ghirda, Rotundo, Rusiniasa, Gergeleu u. a., welche aus Andesit bestehend alle Gold-führenden Lagerstätten vollkommen abschneiden. Der Gold-führende Karpathensandstein erstreckt sich vom Orlaer Berge über den Igrén bis zum Vajdója, setzt auch den Leti, sowie Theile des Csetatye und Affinis zusammen; der grob- bis feinkörnige Sandstein mit Lagen von Schieferthon und rothen Thonmassen wird von zahlreichen, meist verticalen Erzklüften und Schnürchen durchsetzt; auch die Schichtungsklüfte, stellenweise sogar die ganze Gesteinsmasse, sind mit Spuren von Gold und Gold-führendem Eisenkies angefüllt. „Geschichteter porphyrischer Sandstein", mit Bruchstücken des Karpathenstandsteins, in den tieferen Lagen als Breccie enttwickelt, erstreckt sich namentlich am Fusse der Berge Affinis, Kirniczel, Vajdója, durchzogen von schmalen quarzigen und kiesigen Klüften; wo diese sich unter einander oder mit den ähnlich erfüllten Schichtungsklüften scharen, werden nicht nur Klüfte und Trümmer, sondern häufig auch das ganze Gestein Gold-führend. Der Kirnik und Kirniczel selbst, sowie der Fuss des Csetatye, Affinis und Zeiss werden von einem Dacit gebildet, der in gebleichter Grundmasse viele und bis 15 mm grosse Quarz-Dihexaëder enthält; die Erzführung beschränkt sich auf Klüfte und deren Nebengestein, am Reichsten an den Scharungspunkten der Klüfte, wie an der Katroncza-Kluft[1] unter dem Kirnik, wo sich durch Zuscharen zahlreicher flacher Klüfte eine Art von Trümmerstock bildet, eine Breccie, die wie das Bindemittel (Quarz, Eisenkies, Eisenocker nebst Silber- und Kupfererzen) reichlich mit Gold imprägnirt ist; an einzelnen Handstücken bildet Gold geradezu das Bindemittel der Breccie. Am nordöstlichen Gehänge des Kirnik fand sich in einer conglomeratischen Masse auch verkohltes Gold-haltiges Holz. — Stufen zeigen das Gold krystallisirt, blatt-, draht-, haar- und moosförmig in mit Quarz (häufig Amethyst) ausgekleideten Drusen, mit Kalkspath oder Manganspath,[2] Blende, Eisenkies, seltener Kupferkies, Markasit, Arsenkies, zuweilen Adular; auch auf Gyps (Koch, Groth's Zeitschr. **17**, 506). An den oft prachtvollen, bis 12—15 mm grossen Krystallen meist herrschend *h* (100) und *o* (111), die häufig im Gleichgewicht als „Mittelkrystall" auftreten; gewöhnlich vorherrschend *h* (100), auch allein; *o* (111) selten ausgedehnt; zuweilen als schmale Abstumpfung *m* (311),[3] seltener *d* (110) und *e* (210). Die Würfelflächen zeigen oft eine doppelte, sehr feine Streifung, entweder parallel den Würfelkanten oder parallel den Kanten (100) (111); auf den Oktaëder-Flächen häufig eine zu gleichseitigen Dreiecken zusammenstossende Streifung. Die Würfelflächen nicht selten vertieft. G. Rose (Pogg. Ann. 1831, **23**, 196) beobachtete[4] auch allein *e* (210), sowie (311) (111) mit herrschendem *m* (311), Kenngott (Sitzb. Ak. Wien 1853, **10**, 181) *m* mit oder ohne *o* (111), ebenso Klein (N. Jahrb. 1880, **1**, 155). Häufig Zwillingsbildung nach (111); nach Rose am Häufigsten bei ikositetraëdrischen Krystallen (Fig. 48 S. 208), seltener bei Pyramidenwürfeln (210) (100) (111), am seltensten bei Oktaëdern. Vergl. auch S. 236 Anm. 1. Schrauf (bei Hörnes, Jahrb. geol. Reichsanst.

v. Cotta (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1861, 173) und Pošepný (Verh. geol. Reichsanst. 1875, 97).

[1] Aehnliche, durch scharende Klüfte erzeugte Gold-reiche Stöcke oder „Säulen" (vergl. S. 240) werden im Verespataker Gebiet Katronczas genannt.

[2] In Carbonat-Drusen sind oft Goldkörner Pisolith-ähnlich von Rhodonit-, Manganspath- und Kalkspath-Lagen umhüllt (Pošepný, oben Anm. 4 von S. 248).

[3] Werner (N. Jahrb. 1881, **1**, 4) beobachtete auch μ (411).

[4] Die Beschreibung bezieht sich auf Krystalle von Verespatak, Boicza und Zalathna.

1863, 13, Verh. 8; Siebenbürg. Ver. 1863, 26) beschrieb[1] Zwillinge (100) mit untergeordnetem (111) als scheinbar trigonale Pyramiden mit Basis, von Weiss (Oest. Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1862, No. 41) als monosymmetrische Krystalle gedeutet. G. vom Rath (Niederrh. Ges. Bonn 1876, 71; 1877, 4; Groth's Zeitschr. 1, 1) beschrieb eine vorher schon auch von Hessenberg (Min. Not. No. 7, 39) erwähnte, in Fig. 73 in Naturgrösse porträtirte Krystallplatte (davon ein Theil in Fig. 74 vergrössert), deren Ober- und Unterseite im Wesentlichen als je ein Individuum zu betrachten ist, tafelig nach (111), Ober- und Unterseite in Zwillingsstellung. Am Rande der Tafel entwickeln sich die in der Platte selbst festgeschlossenen Elemente zu mehr isolirten Krystallen, sämmtlich Zwillingen nach *o* (111), meist vom Mittelkörper (100) (111), ohne einspringende Winkel, zuweilen mit schmalem *m* (311); diese Zwillinge erfahren im Brokatgewebe der Tafel eine eigenthümliche Verzerrung, die sich deutlich in den drei parallelen, etwas hervortretenden, von *o*(111), *h* (100), *d* (110) gebildeten Stäben offenbart, entsprechend Fig. 74: Streckung senkrecht zu einer Kante (111)(100), parallel einer Diagonale der Zwillings-Oktaëderfläche; diese Gebilde der Fig. 74 sind die eigentlichen tektonischen Elemente der Goldplatte, deren Obertheil von der Vorderseite der Stäbe, von deren Rückseite der Platten-Untertheil gebildet wird; die beiden zur Zwillingsebene senkrechten Dodekaëder-Flächen tragen kastenförmige Vertiefungen, aus denen unter Winkeln von 60° zum primären Stabe zwei Systeme von Seitenstäben hervorspringen, resp. es senken sich die Seitenstrahlen mit ihren Zuspitzungen in jene Vertiefungen der Dodekaëder-Flächen hinein; diese Seitenarme, von denen wieder zahllose Nebenstrahlen ausgehen, bilden aber lediglich Fortwachsungen des ersten gestreckten Krystalls, mit welchem sie ein einziges

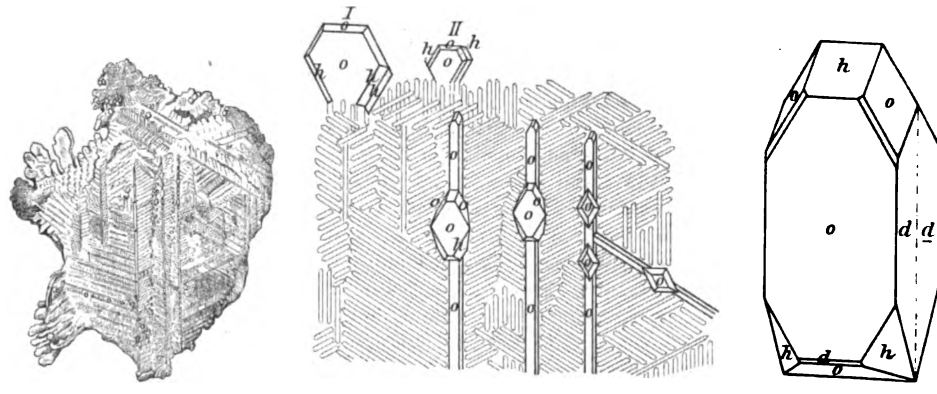


Fig. 73—75. Gold von Verespatak nach G. vom Rath.

krystallonomisches Individuum darstellen; natürlich ist jeder Strahl in sich wieder ein Zwilling. Auf die goldenen Stäbe sind weiter aufragende Fortwachsungen wie goldene Knöpfe an einander gereiht (vergl. Fig. 74), die Tafelfläche *o* bei einigen nur von zwei Oktaëder- und zwei Würfel-Flächen begrenzt, zu denen bei anderen noch die vierte Oktaëder- und dritte Würfel-Fläche hinzutritt, zuweilen noch mit

[1] Aus einem reichen Anbruch von 1862 im Spongien-Stocke auf der Grube Felsö-Verkes (auch Maria Himmelfahrt genannt) im Berge Nagy-Kirnik; etwa 10 kg Krystalle, 6—12 mm gross. Auf demselben Stocke wurden wieder 1886 schöne Krystalle (100)(111)(110)(211) gefunden, einfach und Zwillinge, auch 4—5 mm lange Tafeln nach (111) (A. Koch, Orv. term. 1888, 13, 181 No. 29; Groth's Zeitschr. 17, 506).

seitlicher Zuschärfung durch *m*(311). Sowohl nun unter den gestreckten und stabförmigen Platten-Elementen als auch unter einzeln gleichsam aufgestreuten Kryställchen gehören einige ihrer Stellung nach der entgegengesetzten (unteren) Plattenseite an und sind als Fortwachsungen jener zu betrachten, so dass stellenweise, besonders am Rande der Platte, die Ober- und Unterseite gleichsam durcheinander geflochten sind; so gehört z. B. in Fig. 74 das nach vorn gewendete Individuum des Zwillings I der Oberseite, das analoge von II der Unterseite der Platte an. Ebenfalls von Verespatak beschrieb G. vom Rath (Groth's Zeitschr. 1, 6) nadelige Prismen, Berührungs-Zwillinge, deren jedes Individuum eine Combination einer Würfelfläche *h* mit einer zu ihr senkrechten Dodekaëder-Fläche *d*(110) ist; der Krystall gestreckt nach deren Combinationskante, identisch mit der Diagonale der Würfelfläche (zugleich der Durchschnittslinie der Würfelfläche mit der Zwillingsebene), so dass der Querschnitt eines solchen Zwillingsprismas ein symmetrisches Trapez ist, mit zwei rechten Winkeln, einem von 109° 28′ (dem Winkel von zwei Würfelflächen an der Zwillingsebene) und einem von 70° 32′ (dem Winkel von zwei Dodekaëder-Flächen an der Zwillingsebene); Würfel- und Dodekaëder-Flächen gestreift durch Oscillation mit *e*(210), das auch am Ende mit einigen kleinen Flächen neben Würfel-Flächen auftritt (vergl. Fig. 76). G. Werner (N. Jahrb. 1881, 1, 4) beobachtete ausser gewöhnlichen Würfel-Zwillingen nach (111) auch solche von *e*(210) so verkürzt nach der Zwillingsaxe, dass von jedem Individuum nur die in einer Würfelecke zusammenstossenden sechs Flächen übrig bleiben, gestreift nach den Würfelkanten; auch diese Zwillinge zuweilen gestreckt nach einer Diagonalen der Zwillings-Oktaëderfläche (wie die Zwillinge Fig. 75); auf einem nach (111) tafeligen Goldblech bestimmte Werner neunflächig pyramidale Erhebungen als gebildet von sechs Flächen *e*(210) und den drei dazwischen liegenden von *μ*(411); vergl. auch S. 249 Anm. 3. Koch (Groth's Zeitschr. 10, 98) erwähnt Zwillinge von (100)(111) und von (100)(111)(211); vergl. auch S. 250 Anm. 1. Die Krystalle von Verespatak mehr oder weniger reich an Silber, vergl. Analysen III—VI.; V. an länglichen Blättern, VI. an einem Aggregat kleiner Ikositetraëder. — Die Gruben von **Abrudbánya** liegen am südlichen Gehänge des Kirnik-Berges; die Goldvorkommen ganz ähnlich denen von Verespatak und daher gewöhnlich unter der Etikette Verespatak gehend. Auf Gängen im Karpathensandstein auch zu Korna, Topánfalva und im Dupe-Piatra-Gebirge.

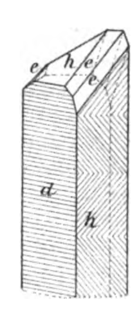


Fig. 76. Gold von Verespatak nach G. vom Rath.

Bei **Csebe** auf den Kluftflächen eines Andesitgesteins schön dunkelgelbe kleine abgerundete Krystalle (100)(111) und Körner in einer dicken braunen Eisenrost-Kruste eingesprengt mit Quarz und Adular (Koch, Groth's Zeitschr. 17, 506); älteres Vorkommen in einer Breccie am Berge Magura (Koch, ebenda 10, 97). — Bei Rodna im Glimmerschiefer des Göcze-Gebirges. — Bei Bucsum in der Grube Valye Alba auf Adern in Rhyolith, Thonschiefer oder Karpathensandstein, Krystalle mit Pyrargyrit, Proustit und Eisenocker; auf der Concordia-Grube in Drusen der sog. Csetatye-Breccie auf flachen Braunspath-Rhomboëdern band- und blattförmig, im sog. Localsediment Putzen von Anthracit-ähnlicher Kohle mit Gold imprägnirt; am Berg Korabia auf der Grube „Baja de arama" Gold-haltiger Kupferkies im Gemenge mit Eisenkies und Quarz (Benkö, Groth's Ztschr. 14, 386; 17, 309). — Bei Sztanisza im Inszoina- und Dimbul-Gebirge blätterig und haarförmig auf Kalkspath und Quarzrinden, auch mit Eisenkies eingesprengt in Kalkstein; auf der Biró-Grube fein drahtförmig in Kalkspath (Benkö, Groth's Zeitschr. 19, 200); auf der Pap-Grube auf Spaltungsrissen in Kalkspath, sowie in den darin eingewachsenen grünen Fluoriten (Budai, Groth's Zeitschr. 20, 317). Bei Bucuresd in einer Breccie; auf der Grube

„Buna vestire a lui Juon" Gold-haltiger Eisenkies mit Kupferkies und Blende (Benkö a. a. O. **14**, 386). — Bei **Kristyór** im Borza-Gebirge in verwittertem Andesit, auf dem Herminen-Gange im Gangquarz oder auf Braunspath in dünnen Lamellen und Drähten, mit Blende, Eisenkies, Kupferkies; am Paltyin-Berge im Heiligen Joannes draht- und blechförmig auf Quarz mit Manganspath; am Muszariu-Berge im Bergbau Daniel goldgelbe oder kupferroth angelaufene Krystalltafeln mit Arsenkies und Blende auf Quarzkrusten (Benkö, Groth's Zeitschr. **19**, 199). Im Maria-Stollen des Muszári-Berges wurde 1891 ein Goldfund von über 57 kg angefahren, theils in moosartigen Aggregaten kaum 0·5 mm grosser Krystalle (100)(111), theils in schwarzen, ganz mit Gold überzogenen Quarzstücken (Franzenau, Groth's Zeitschr. **23**, 500). Bei Rudabánya auf Kalkspath-Quarz-Gängen in zersetztem Andesit Körnchen, Stäbchen oder Blättchen sowie moosförmige Aggregate[1] mit Eisenkies, Markasit, Kupferkies, Blende, Fahlerz, Bleiglanz. Auf den Verzweigungen des Borza-Gebirges Valye Arszuluj und Vage. Zu **Zdraholcz** ähnlich wie am Herminen-Gange (bei Kristyór); auch auf Quarz-Stufen mit Fahlerz. G. vom Rath beschrieb (Groth's Zeitschr. **1**, 6) als wahrscheinlich von Zdraholcz ein „unverbundenes kleines Haufwerk feiner Prismen und Nadeln sehr lichten Goldes"; die rhombischen Prismen von 70° 32′ und 109° 28′ sind Durchkreuzungen würfeliger Krystall-Elemente; die Würfel-Flächen *h* gestreift durch Oscillation mit *e* (210), wovon auch die Enden der Nadeln gebildet werden; die Nadeln (wie die Zwillinge Fig. 76) gestreckt nach der Durchschnittslinie der Würfelfläche mit der oktaëdrischen Zwillingsebene; auf letztere in gerader Projection Fig. 77, so dass also die zweite Ebene, nach welcher das Durchkreuzungs-Gebilde

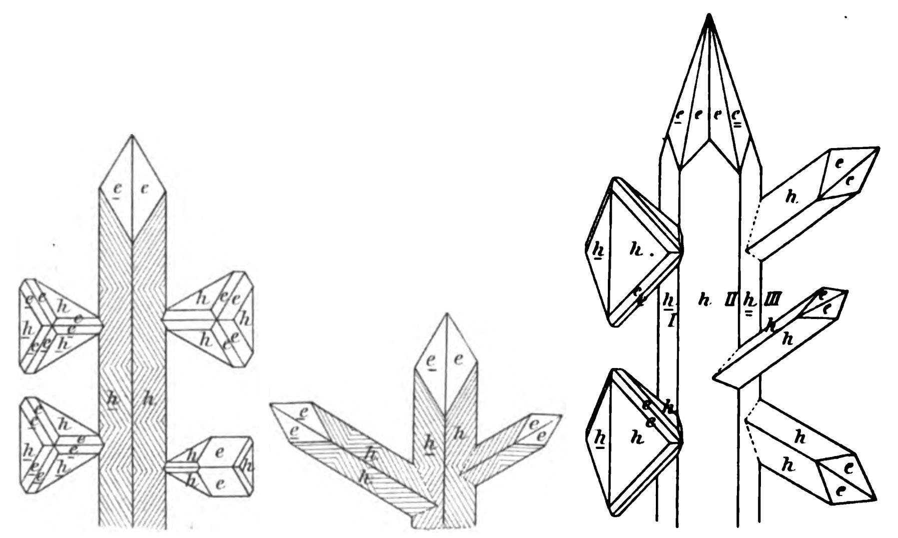


Fig. 77 u. 78. Durchkreuzungs-Zwillinge von Zdraholcz nach G. vom Rath.

Fig. 79. Gold-Fünfling nach G. vom Rath.

symmetrisch ist, auf der Zeichnungsebene senkrecht steht, parallel der Kante *hh*, welche übrigens in der Zeichnung der scharfen Prismenkante (von 70° 32′) entspricht; jedes der vier kleinen, seitlich mit dem Stabe des Durchkreuzungs-Zwillings verbundenen Kryställchen ist ein Zwilling nach der der Zeichnungsebene parallelen Oktaëder-Fläche; zuweilen sind diese kleinen Zwillinge nach Kante *ee* gestreckt, wie

[1] Manchmal (111) ausgebildet (Budai, Groth's Zeitschr. **20**, 317).

unten rechts in Fig. 77; Fig. 78 zeigt in Combination mit dem primären Stabe zwei durch Ausdehnung der beiden anderen Würfelflächen gebildete Nebenstrahlen; alle Elemente, welche in derselben Ebene (der Zwillingsebene) angeordnet sind, gehören stets nur zwei Individuen an. In dem Aggregat dieser Nadeln fanden sich auch Zwillinge entsprechend Fig. 76 (von Verespatak). Wohl auch von Zdrabolcz die von G. vom Rath (Groth's Zeitschr. 1, 7) beschriebenen Fünflinge (Fig. 79), mit oder ohne seitliche Zwillings-Strahlen; der mittlere Fünflings-Strahl ein fünfseitiges Prisma mit vier (Zwillings-)Kanten von 109° 8′ und einer, der hinteren (unsichtbaren) in der Fig. 79, von 102° 8′, die keine wahre Zwillingskante ist; die in Fig. 79 der Kante I angefügten hexaëdrischen Zwillinge (gleich denen in Fig. 77) sind blosse Fortwachsungen der in Kante I zusammenstossenden beiden Individuen, die in Kante II und III angefügten rhombischen Strahlen durchkreuzte Fortwachsungen; durch alle diese Fortwachsungen, einfache oder gekreuzte Zwillinge, werden aber dem Hauptstrahl keine neuen Individuen eingesetzt; zuweilen fügen sich auch Seitenstrahlen von gleicher Bildung wie der Hauptstrahl an. — Bei **Tekerö** im Fericsel-Gebirge mit Kiesen und Gold-haltigem Silberglanz; in der Gregor-Nazianzeni-Grube in grauem Hornstein-artigem Quarz fein eingesprengt; auf der Grube Acre Körnchen und Lamellen in Quarz (Benkö, Groth's Zeitschr. **14**, 387); auf der Szentgyorgy-Grube verästelte Formen auf Quarzkrusten, sowie feine Bänder in Kalkspath (Benkö, ebenda **19**, 200). — Bei **Karács** auf der Peter-Paul-Grube feine Blättchen mit Blende, Eisenkies, Kupferkies, Kalkspath und Adular auf Quarz, der Klüfte in kaolinisirtem, mit Eisenkies imprägnirtem Andesit überzieht (Benkö, Groth's Zeitschr. 17, 509).

In unmittelbarer Nähe des häufig als Fundort angegebenen **Zalathna** befinden sich keine Gold-Gruben, wohl aber in den 1—3 Stunden davon entfernten Bergbauen von Faczebaja,[1] Bráza, Rusina, Vulkoj und Botes. Von **Faczebaja** (Maria-Loretto-Stollen) eine sternförmige auf körnigem Kalkspath aufgewachsene Gruppe (Fig. 80) von G. vom Rath (Groth's Ztschr. 1, 4) beschrieben: jeder Strahl (Fig. 82) ein Durchkreuzungs-Zwilling, gebildet von Flächen e(210), aus Fig. 81 entstanden durch

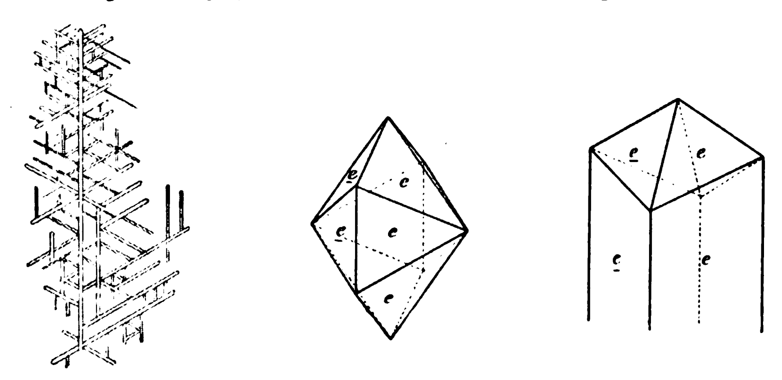


Fig. 80—82. Gold von Faczebaja nach G. vom Rath.

Streckung nach einer in der oktaëdrischen Zwillingsebene liegenden Kante $e\underline{e}$, der Diagonale einer Oktaëder-Fläche; dass nicht bloss Berührungs-Zwillinge vorliegen, ist aus einspringenden Winkeln an den stumpfen Kanten zu erkennen. Von **Botes** feinblätterig oder blechförmige grössere Partien, auch eingeschlossen und hervor-

[1] Ueber den Bergbau hier Grimm (Tunner's mont. Jahrb. 8, 41). Localbeschreibung von G. vom Rath (Niederrh. Ges. Bonn 1876, 61). Das erzführende Gestein ist von Dacit durchbrochener Karpathensandstein.

ragend in Tellursilber-Krystallen, mit Blende, Eisenkies, Kupferkies, Bleiglanz, Fahlerz, auf Gängen von Quarz und grobkörnigem Kalk in Karpathensandstein. — Bei **Hondol** im Karoli-Schacht auf Quarzkrusten Lamellen und gerundete Krystalle; im derben Quarz der Peter-Grube mit Pyrargyrit (Benkö, Groth's Zeitschr. **17**, 509); ein anderes Vorkommen in Krystallblättchen auf dunkelbraunen Krusten von Arsen (Budai, ebenda **20**, 316). — Bei Kajánel mit Kalkspath, Quarz, Hornblende, Eisenkies, Pyrargyrit, in „Thonporphyr"; in der Deinhardt'schen Grube auf Quarz mit Blende und Bleiglanz feine Lamellen (Benkö, Groth's Zeitschr. **14**, 387). — Bei Vormaga fein eingesprengt in Quarz. — Bei Porkura im Csetraser Gebirge in mannigfaltigen Gebilden und Krystallen in „Thonporphyr" auf Quarz mit Eisenkies, Kupferkies, Blende, Bleiglanz, Auripigment und Amethyst. — Bei Herczegany mit Bleiglanz und Quarz in gelber Blende zwischen Steinmark; Blätter und kleine Krystalle (100) (111) in aus Eisenkies entstandenem Brauneisen. — Bei **Boicza** in den Szfregyel- und Magura-Boiczi-Bergen auf Gängen in Quarzporphyr, Melaphyr und deren Tuffen; auf derbem und krystallisirtem Quarz oder Amethyst, mit Kalkspath, Eisenkies, Blende, Bleiglanz und Pyrargyrit, moosartig, draht- und borstenförmig sowie Krystalle (100)(111) und verzogene (111); in dem von der Boicza Goldmining Co. betriebenen Bergwerk in Melaphyrtuff als Gangausfüllung ein Gemenge von Kalkspath, Blende, Braunspath, Quarz und Goldblättchen, auch in verästelten Formen auf Braunspath (Benkö, Groth's Zeitschr. **19**, 199); in Kalkspath eingesprengt auf dem Josefi-Stollen (Benkö, Groth's Zeitschr. **17**, 509); auf der Fünfherzog-Grube blechförmig. Auf den Kajerneller Zechen wurde am 25. April 1895 ein Fund von 10 kg Freigold gemacht (Zeitschr. pr. Geol. 1895, **3**, 261). Auf einer Stufe von Boicza beobachtete G. Rose (Pogg. Ann. 1831, **23**, 197) Zwillinge (111) (100) von Spinell-Habitus, sowie einen Fünfling (Fig. 83), an dem der Zwischenraum (von 7° 20′) zwischen dem ersten und fünften Individuum (beide in Fig. 83 hinten liegend und unsichtbar) ausgefüllt ist, indem beide sich in einer Fläche (877) treffen; durch Ausdehnung der Würfel-Fläche würde ein Fünfling der Art wie in Fig. 79 entstehen. — Bei Szelistje im Drajka-Gebirge Krystalle und verschiedenartige Aggregate mit Baryt, Quarz, Bleiglanz, Polybasit und Pyrargyrit in „Thonporphyr". — Bei Füzes in den Gruben des Mala Lele und Mogura Troitzi in graulichweissem Quarz blatt-, moos-, haar- und nadelförmig, auch in Krystallen (100)(111); meist mit Eisenkies und Kupferkies, auch auf Bleiglanz Körner und Nadeln; auf dem Clementi-Stollen in farblosem Gyps; von der Grube St. Barbara VII. — Bei Trestyan im Mala-Gebirge eingesprengt in eisenschüssigem Quarz, auch in Amethyst, oder in Kalkspath mit Bleiglanz und Blende; moosartig in Gyps und auf Blende-Krystallen, zuweilen in Würfeln auf Kalkspath-Krystallen. — Bei Toplicza im Mácsesd- und Kapete-Gebirge mit Quarz, Bleiglanz und Blende, auch neben Antimonit auf Quarz. — Bei **Mogura** im Johann-Nepomuk-Stollen sehr schöne Würfel, grössere Blätter und andere Gestalten auf eisenschüssigem Quarz mit eingesprengtem Eisenkies, oder auf Brauneisen-Kruste zuweilen mit Antimonit; auf der Barbara-Grube mit Markasit (Benkö, Groth's Zeitschr. **17**, 510). — Bei Csertésd in den Gebirgen Fauraga und Bajage-Mare auf Baryt-Tafeln auf Quarz mit Blende. Bei Nagyag nicht häufig, Blättchen mit Braunspath-Krystallen auf Nagyagit und Blende, oder auf Baryt und Quarz; zuweilen ziemlich dunkle Krystalle (100) (111). Im Hajtoer Gebirge mit Bergkrystall. — Bei Kis Muncsel auf Quarzgängen im Glimmerschiefer, in der Franz-Grube eingesprengt in Bleiglanz, der häufig zu Bleimulm zersetzt ist, mit

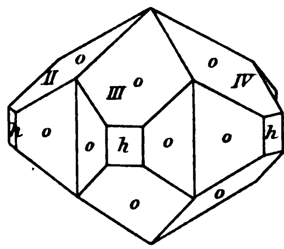


Fig. 83. Gold-Fünfling von Boicza nach G. Rose.

brauner Blende und Weissbleierz. — Bei **Nagy-Almás** auf der Mindszent-(Allerheiligen-)Grube in körnigem Gang-Kalkspath mit Eisenkies, Kupferkies und Blende als Seltenheit in kleinen Körnern.

Fast alle Gewässer Siebenbürgens führen auch Gold, am meisten natürlich in den Geröllen und Sandablagerungen in der Nähe der Gebirge. Goldwäschen zu Oláhpian, Mühlbach, Szászpian, Rekite, Szaszcsór, Petersdorf, Czora, Kelling, Rebó, an der grossen und kleinen Aranyos,[1] am Alt und an der grossen Szamos, am Cibin bei Hermanstadt, am Ampoy bei Petrosán und Pruzáka, an der Körös bei Czebe, im Sande der Maros bei Magyar-Csesztve.

Bukowina. Alte Wäschereien an der Goldenen Bistritz bei Jakobeni, zwischen Kirlibaba und Dorna-Watra. Auch der Ciboo, die Moldowa und andere Flüsse führen Gold (v. Zepharovich, Min. Lex. 1859, 167; 1893, 109).

Slavonien. Gold-haltige Quarz-Lagen im Glimmerschiefer zwischen Gradiste und Velika. In Sand und Schotter in den Thälern der Gegend von Posega, Csernek, Velika, Orlyavacz (v. Zepharovich, Lex. 1859, 166).

Bosnien.[2] Zu römischer Zeit und im Mittelalter Goldwäschen im Vrbas-Thale und an den Flüssen des Bosna-Systems (Lašva, Fojnica, Železnica, Bistrica u. a.), sowie Baue im Rosingebiet östlich von Gorni Vakuf (v. Foullon, Jahrb. geol. Reichsanst. **42**, 1). Ueber neuere Versuche Rücker (Einiges über das Goldvork. in Bosnien, Wien 1896; Zeitschr. pr. Geol. 1897, **5**, 227. 231).

Croatien. Bei Perlak Waschgold in der Drau. In einer von Dammerde bedeckten Schotter-Ablagerung (besonders von Chloritschiefer- und Glimmerschiefer-Geschieben) am Nera-Fluss, besonders in den nach Norden ausmündenden Seitenthälern des Loqua-Gebirges in der Gegend südlich bei Weisskirchen. Oberhalb Dolnia Lupkova unter der Dammerde eine Gold-haltige Schotterschicht auf zerstörtem Chloritschiefer (v. Zepharovich, Lex. 1859, 166).

g) **Kärnten.** In Ober-Kärnten[3] auf (Quarz-)Gängen im Centralgneiss, sowie auf Gängen und Lagern in der den Gneiss umlagernden Hülle von Glimmerschiefer, Chloritschiefer, Kalkglimmerschiefer, Thonglimmerschiefer; meist in Begleitung von Erzen, Eisenkies, Kupferkies, Bleiglanz. Im **Möllthal** an der Pasterze im Chloritschiefer mit Eisenkies; in der Gössnitz bei Winkel Heiligenblut; in der Grossen und Kleinen Fleiss, in letzterer in der Seeleiten, der Oexlingerzeche und besonders der **Goldzeche**; hier auf Quarzgängen im Gneiss, mit Kupferkies, Bleiglanz, Blende, Eisenkies, Magnetkies und Eisenspath; im Gross- und Klein-Zirknitzthal, in letzterem am Waschgang, beim Stellkopf unterhalb des Ueberganges von Asten in das Zirknitzthal, auf einem Erzlager im Liegenden einer dem Glimmerschiefer eingebetteten Linse von Chloritschiefer; im eigentlichen Möllthal bei Obervellach. Goldseifen im **Lieserthal** (Canaval, Arch. pr. Geol. 1895, **2**, 600). Ein alter Bergbau im Tobelgraben bei Ober-Drauburg in der zwischen Drau und Möll gelegenen Kreuzeckgruppe auf Gold-haltige Kiese wurde in neuerer Zeit wieder mit Erfolg unterfahren (Zeitschr. pr. Geol. 1897, **5**, 112). Im **Drauthal** bei Lengholz, zwischen

---

[1] Bei Topánfalva Gerölle von bräunlichgelbem Eisenkiesel mit feinen netzförmigen Goldadern (Koch, Groth's Zeitschr. **17**, 506). Ueber das Vorkommen von Waschgold im Biharer Gebirge Grimm (Oest. Zeitschr. Berg- u. Hüttenw. 1863, **11**, No. 4).

[2] **Serbien.** Bei Kuczaina wird etwas Gold mit Blei- und Zink-führenden Erzen gewonnen (Suess, Zukunft des Goldes 1877, 259).

[3] Specielle Zusammenstellung bei Rochata (Jahrb. geol. Reichsanst. 1878, **28**, 213), auch Pošepný (Arch. pr. Geol. 1879, **1**, 10); allgemeiner bei Brunlechner (Min. Kärnt. 1884, 46). Ueber die Lagerstätten in den Hohen Tauern bei Krusch (Zeitschr. pr. Geol. 1897, **5**, 77).

Lind und Steinfeld bei Sachsenburg; in der Siflitz. Ferner im Drauthal alte Goldwäschereien bei **Tragnl** bei Paternion im Alluvium des Stockenbojer Baches (CANAVAL, Jahrb. Geol. Reichsanst. 1885, **35**, 105; RIEDEL, Oest. Zeitschr. Berg- u. Hüttenw. 1873, 158). Zwischen der Möll und Drau und dem Gegenflügel im Gail- und Gitschthal; hier zu Walzentratten bei Lorenzen und auf der Röderzeche bei Kerschdorf. Im Lavantthale bei St. Leonhard; Reste von Wasch- und Seifenwerken an der Ausmündung des Kliening-Grabens zu Wiesenau (HERMANN, Carinthia 1832, **22**, 74).

Steiermark. Waschgold in der **Drau,** besonders zwischen Marburg und Pettau bei Wurmberg und Golldorf, sowie in der **Mur** zwischen Mureck und Radkersburg; angeblich auch im Sande der Enns (HATLE, Min. Steierm. 1885, 4; v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 165).

Oesterreich. Früher in der **Donau** und im Inn mehrorts Goldwäschen, die ergiebigsten bei Langenlebern unter Tulln und nächst dem Einflusse der Enns bei Steyr; Versuche auch bei Klosterneuburg; ferner zu Goldwörth im Mühlkreis und Urfahr bei Alkoven (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 164; COMMENDA, Min. Oberöst. 1886, 14).

h) **Salzburg.** In **Gastein** Blättchen und Körner bis zu halber Erbsengrösse mit Magnetit-Krystallen und Pyrop-Körnern im aufgelösten Mergel der Schrammlager im nördlichen Theil des Thales im Gebiet der dichten Kalke. Am Radhausberg bei **Böckstein** eckige Körner, zähnige und blechförmige Gebilde, auch Blättchen, fein eingesprengt und als Anflug, als Seltenheit kleine Krystalle, mit Eisenkies, Arsenkies, Kupferkies, Antimonit, Bleiglanz, Blende, Fahlerz auf Quarz-reichen Gängen im Gneiss; Kryställchen (100) in Quarz und Antimonit im Hieronymus-Revier, (110) in Quarz-Drusen im Christophen-Revier. Aehnlich wie am Radhausberg in Quarz oder Gneiss auch in der Siglitz, am Höllkahr und Radeck im Anlaufthale, auf der Schlapperebene, im Nassfelde und auf dem Grubach-Gebirge. — In der **Rauris** bei Mosen. Am Hohen Goldberg in Gneiss, meist in Quarz, fein eingesprengt, in eckigen Körnern oder kleinen Krystallen, mit Antimonit, Bleiglanz, Blende, Eisenkies, Arsenkies, Kupferkies. — In **Fusch** auf der Schiedalpe im Seidelwinkel, Hierzbachgraben und am Brennkogel auf Quarz- und Kalk-Gängen in Glimmer-, Chlorit- und Kalkschiefer, mit Fahlerz und den ebengenannten Sulfiden. — In **Kaprun** auf der Grubalpe. — Im **Lungau** bei Schelgaden[1] mit Eisenkies und Bleiglanz in Quarz und Glimmerschiefer; im Schulterbau, an der Jägerhalt und am Birkeck. — Auch bei Zell am See soll Gold vorgekommen sein (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 164; REISSACHER, N. Jahrb. 1849, 715; FUGGER, Min. Salzb. 1878, 3).

Waschgold in der **Salzach**[2] und ihren Zuflüssen, wie in der Krimmler Ache, den beiden Sulzbächen, dem Hollersbach, der Kapruner, Fuscher, Rauriser und Gasteiner Ache. Bei Lend und Werfen wird noch gewaschen, wenn auch mit geringem Erfolg. Vom Blahhaus bei Sulzau bis 2·5 mm grosse Blättchen (FUGGER; v. ZEPHAROVICH).

Tirol. Auf der Südseite des **Gross-Venediger** am Hohen Happ über der Dorfer Alpe bei Prägratten fand sich ein erbsengrosses Stück Gold mit Magnetit, Talk und Apatit in grobkörnigem Breunerit (DÖLL, Verh. geol. Reichsanst. 1892, 353), jedenfalls aus Serpentin stammend; ferner zusammen mit Albit, tafeligem Kalkspath und Bornit-Krystallen an einem noch geheim gehaltenen Fundort, doch wahrscheinlich aus der Zone der Eklogite in der Nähe der Weissspitze, gegen die Gastacher

[1] Beschreibung des Bergbaus von BEYSCHLAG (Zeitschr. pr. Geol. 1897, **5**, 210).

[2] Specielle Zusammenstellung von M. v. WOLFSKRON (Arch. pr. Geol. 1895, **2**, 485).



Wände oder gegen die Frossnitz-Alpe zu (WEINSCHENK, GROTH's Zeitschr. **26**, 387. 366). — Im **Zillerthal** am Heinzenberg und Rohrberg bei Zell sehr kleine Krystalle (110) und zarte Blättchen mit Eisenkies und Arsenkies in Quarz-Lagen und den nächsten Schichten des Thonglimmerschiefers. Früher auch am Peil auf der Velponer Alpe in Stubai, auf der Tassulo-Alpe am Nonsberge, am Sulzberg und im Judicarien-Thal. Goldwäschen bestanden am **Sill**-Flusse, vom Ursprung am Brenner bis zur Mündung in den Inn, am Weerer- und Piller-Bache, am Kundler-Bache und bei Kitzbühel (LIEBENER u. VORHAUSER, Min. Tir. 1852, 112; v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 165; REUSS, N. Jahrb. 1840, 132; Berg- u. Hüttenm. Jahrb. der Bergakad. Leoben, Příbram, Schemnitz 1888, **36**, 262. 303).

i) **Schweiz.** Waschgold im Sande der beiden Emmen, in den Luttern, in der Aare, der Reuss und im Rhein; in diesem erst von der Einmündung der Aare, doch waren bis Basel nur wenige Wäschereien (KACHEL, N. Jahrb. 1838, 596). — Oberhalb Feldsburg am Calanda (Galanda) bei **Chur** in Graubünden, dendritisch und kleine Blättchen in Kalkspath oder Quarz, mit Eisenkies auf Gangtrümern im Talkschiefer; Grube „Goldene Sonne“ (LEONHARD, top. Min. 1843, 235; KENNGOTT, Min. Schweiz 1866, 408;[1] WISER, N. Jahrb. 1848, 523; DEICKE, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1860, **19**, 119).

k) **Italien.**[2] In den Sanden des **Po**,[3] sowie seinen Neben- und Zuflüssen. In der Ciamogna, einem linken Nebenfluss des Pellice in der Umgegend von Pinerolo bei Bricherasio, Prov. Turin. Im Thal der Dora Riparia bei Oulx in ockeriger Erde. Im **Malone** bei Rivarossa, Lombardore und Volpiano; im Malone und Orco bei S. Benigno und Front; in der Viana, einem Zufluss des Malone, bei Rivara. Im **Orco** bei Cuorgné, Salassa, Lusiglié, Rivarolo Cavanese, Feletto, Bosconegro, Montanaro, Chivasso, in·Orco und Malesna bei Castellamonte; in der Gallenga, Zufluss des Orco, bei Canischio und Valperga; in der Malesna bei S. Giorgio Canavese und S. Giusto Canavese. In der Chiusella bei Strambinello und Parella. In der Dora Baltea bei Mazzé und Rondissone; bei Emarese wurde 1740 an der Dora ein grösserer Klumpen gefunden. Im **Elvo** bei Borriana, Magnonevolo bei Cerrione, Carisio, Santhià, Casanova Elvo; im Oremo bei Pollone; in der Lobbia (Zufluss der in den Elvo sich ergiessenden Ingagna) bei Mongrando. Im **Cervo** bei San Paolo Cervo, Sagliano Micca, Andorno Cacciorna, Miagliano, Tollegno, Biella, Candelo, Cossato, Casteletto Cervo, Mottalciata, Formigliana, Villarboit, Callobiano und Quinto Vercellese, Prov. Novara. In der **Sesia** unterhalb der Mündung des Cervo bei Vercelli, Prov. Novara. Im **Ticino** bei Marano Ticino, Pombia, Varallo Pombia, Oleggio, Galliate, Romentino, Trecate und Cerano in der Prov. Novara; in der Prov. Milano bei Golasecca, Somma Lombardo, Vizzola Ticino, Turbigo, Robecchetto con Induno, Cuggiono, Bernate Ticino, Boffalora sopra Ticino, Magenta, Robecco sul Naviglio; in der Prov. Pavia bei Cassolnuovo, Vigevano, Zerboli,

[1] Hier nicht aufgenommen das von ULLRICH (KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1850, 133; WISER, N. Jahrb. 1848, 522) 1847 auf der Höhe des Saas-Grates zwischen dem Saas- und Zermatt-Thale entdeckte Vorkommen, eingesprengt in Gabbro; ebenso wenig andere von DEICKE (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1859, **18**, 329; KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1859, 107) erwähnte vom Monte Rosa und anderen Punkten im Wallis, sowie von Lavin im Unterengadin.

[2] Angaben der Localitäten zumeist nach JERVIS (Tes. Sotteran. Ital. 1881, **3**, 377). Punkte in der Lombardei auch bei ZEPHAROVICH (Min. Lex. 1859, 166) genannt.

[3] Sehr rein nach MICHELOTTI (N. Jahrb. 1835, 87); Proben aus Piemont ohne genaueren Fundort ergaben alle über 93 %, bis beinahe 96 % Au, Rest Ag.

Travacò Siccomario, Bereguardo, Torre d'Isola, Corpi Santo di Pavia.[1] In der **Adda** in der Prov. Milano bei Comazzo, Merlino, Zelo Buonpersico, Galgagnano, Boffalora d'Adda, Montanaso Lombardo, Chiosi di Porta Regale, Chiosi di Porta d'Adda, Lodi, Chiosi di Porta Cremona, San Martino in Strada, Corte del Palasio, Abbadia de Ceredo, Cavenago d'Adda, Turano, Bertonico, Castiglione d'Adda; Camairago, Corno Vecchio; in der Prov. Cremona bei Rivolta d'Adda, Credera, Gombito, Formigara. Im Nebenfluss **Serio** in der Prov. Bergamo bei Grassobbio, Cavernago, Ghisalba, Martinengo, Cologno al Serio; in der Prov. Cremona bei Vidolasco, Sergnano con Trezzolasco, Ricengo con Bottaiano, Pianengo, Santa Maria della Croce, Crema, San Bernardino, San Michele Cremasco, Madignano, Ripalta Nuova, Ripalta Guerrina, Ripalta Arpina, Montodine. Im **Oglio** in der Prov. Bergamo bei Torre Pallavicina, in der Prov. Brescia bei Villachiara und Acqualunga. Am Ufer der Bormida bei Strevi; im Sande des Visone bei Morbello und Visone, Prov. Alessandria. Im Erro bei Cartosio und Melazzo in der Prov. Alessandria, bei Sassello in der Prov. Genova; in derselben bei Masone in der Vezzola und bei Campofreddo in der Pensemela. In der Orba bei Rocca Grimalda, Silvano d'Orba (hier auch in der Piotta) und Capriata d'Orba, in der Orba und Stura bei Ovada, Prov. Alessandria. Im **Po** in der Prov. Torino[2] bei San Sebastiano da Po, Lavriano, Monteu da Po, Verrua Savoia; in der Prov. Novara bei Fontanetta da Po, Palazzolo Vercellese, Crescentino; in der Prov. Alessandria[3] bei Camino, Pontestina, Coniolo, Moncestino, Gabiano, Castel San Pietro Monferrato, Casale Monferrato, Frassineto Po, Valmacca, Bozzole, Valenza, Bassignana; in der Prov. Pavia am linken Ufer des Po bei Sartirana Lomellina, bei Cairo Lomellina, Suardi und Pieva del Cairo; ferner bei Breme, Gambarana, Isola San Antonio, Cornale, Corana, Cervesina, Pancarana, Zinasco, Bastida Pancarana, Mezzana Corti Bottarone, Rea, Verrua Siccomaria, Mezzanino, Albaredo Arnaboldi, San Cipriano Po, Stradella, Port' Albera, Arena Po; in der Prov. Piacenza bei Castel San Giovanni, Sarmato, Calendasco, Sant' Antonio a Trebbia, Piacenza, Mortizza, Caorso, Monticelli d'Ongina, Castelvetro Piacentino.

In der Prov. Torino bei Valprato bei Ivrea Gold- und Silber-haltiger Bleiglanz. Bei Ollomont Blättchen mit Fahlerz auf den Kupfererz-Gruben. Bei Brissogne Gold-haltiger Pyrit auf Baryt-Kalkspath-Gängen. Gold-haltige Kiese bei St. Marcel. Gold in Quarz bei Challand-Saint-Anselme bei Ivrea. Gold-haltiger Pyrit bei Gressoney-la-Trinité. — In der Prov. Novara bei Alagna Valsesia Gold und Gold-haltiger Pyrit; letzterer auch im Valle Canderone bei Vanzone, sowie mehrorts im Val Anzasca, so in der Gegend von Macugnaga,[4] bei Ceppomorelli, Vanzone und Callasca. Gediegen, sowie in Eisen- und Arsenkies in der Gegend von Pallanza; bei Fomarco und Rumianca. — In der Prov. Alessandria Gold-führende Schiefer mit Quarz-Gängen bei Ovada und Belforte Monferrato; Gold-Quarz und Gold-führende Alluvial-Ablagerungen bei Parodi, Casaleggio Boiro (hier auch Gold-haltiger Pyrit) und Mornese; in Serpentingestein bei Lerma. — In der Prov. Como gediegen mit Bleiglanz und Eisenspath bei Brinzio. — In

---

[1] In der Umgegend von Pavia in ticinischen Sanden auch von Artini (Sansoni, Giorn. Min. **2**, 177) dünne Gold-Blättchen nachgewiesen.

[2] Bei Turin wurde einmal ein Stück von 8000 Francs Werth gefunden (Héricart de Thury, N. Jahrb. 1834, 221).

[3] Im Ligurischen Apennin bei Novi früher Goldwäschen im Thal des Corsente und der Piota; im Vallone di Cella, bei Penellaja u. a. auch in eisenschüssigem zelligem Quarz (Baldracco, N. Jahrb. 1843, 361).

[4] Michelotti (N. Jahrb. 1835, 87) fand in einem Pyrit 0·006, in einem von Cani 0·0005 Silber-haltiges Gold, 16—18 karätig.

Sondrio bei Valdidentro in ockerigem Brauneisenerz. — In Vicenza Gold-haltige Erde am linken Ufer des Chiampo bei Crespadoro. — In der Prov. Genova bei Castiglione Chiavarese auf der Kupfergrube **Monte Loreto** mit weissem Kalkspath und Quarz prachtvolle dendritische Massen, zuweilen mit deutlichen oktaëdrischen Krystallen, VIII. In der Umgegend von Genua auf Quarzgängen im Talkschiefer, IX. In den Bergen nördlich von Genua, auf dem Abhang des Col Bochetta nach Novi (vergl. S. 258 Anm. 3) hin, fein eingesprengt in Serpentin mit Quarz, in den Betriebsdistricten Alcione und Mazetta (N. Jahrb. 1855, 360). — In Toscana in einem Quarzgang im Canale del Giannino bei Farnocchia; Gold-haltig der Kupferkies von Capanne Vecchie, auch der Eisenkies von Cavezzana d'Antena (d'Achiardi, Min. Tosc. 1873, **2**, 361; **1**, 41).

l) **Portugal.**[1] In der Gegend von Lissabon bei Coina und Monte in feinem Quarz-Sand. An der Küste bei Adica zwischen der Mündung des Tajo und dem Cap Espichel im Sande (Leonhard, top. Min. 1843, 235).

Spanien. Zur Zeit der Phönicier reiche Production. Die römischen Schriftsteller erzählen vom Gold-Reichthum der Flüsse Duero und Tajo; Plinius nennt Asturien das Gold-reichste Land der Erde (Suess, Zukunft d. G. 1877, 233). Ueber Gold-Vorkommen im nördlichen Spanien Breidenbach (Zeitschr. pr. Geol. 1893, **1**, 16. 49). — Nach Orio (Min. 1882, 362) im Diluvium der Landschaft La Vega in Granada in den aus der Zerstörung der Glimmerschiefer der Sierra Nevada hervorgegangenen Sanden; ebenso in den Gebirgen von Léon und den Flüssen Sil, Darro und Miño. In Guadarrama bis San Ildefonso in Segovia; Membrío in Cáceres; in den Quarziten der Cordillere von Astúrias und Castilla, Culera in Gerona, und in den vom Tajo durchlaufenen Gegenden der Provinz Cáceres bis zum Eintritt in Portugal. Navarro (Act. soc. esp. hist. nat. **2**, Juli 1893; **3**, Febr. 1894) erwähnt dendritische und blätterige Aggregate auf Quarz von La Nava de Jadraque in Guadalajara und Caniles; Flitter und Körner von Las Hurdes und Escambrax; auch als Anflug auf Annabergit von Peñaflor in Sevilla.

m) **Frankreich.**[2] Im **Ariège** und seinen Zuflüssen von Crampagna, nördlich von Foix, bis nach Saverdun; die grössten Körnchen (bis 4·5 mm) zwischen Varilles und Pamiers. Goldführend auch die Flüsse Pailhès (auf der Strasse von Pamiers nach Mas d'Azil), Béouze (bei La Bastide de Sérou), Taliol, Pitrou, Arize, Ordas und Saint-Martin. Im Salat Wäschen bei Soueix und Saint-Sernin, abwärts von Saint-Girons und Bonrepaux bis Roquefort; in seinem Nebenfluss Nert von Riverenert ab. In der Garonne bei Martres-Tolosanes. In den Pyrénées-Orientales in den Sanden von Tet und Tech. — In den **Cevennen** im Dép. Gard im thonschieferigen Cäment des Kohlenconglomerats von Bordezac, nicht aber in den Trümmern glimmeriger Quarzite in diesem Conglomerat (Simonin, Compt. rend. 1886, **62**, 1042). Aus diesem Conglomerat stammt wohl auch das von der Gagnière und Cèze geführte Gold, das früher besonders zu Saint-Ambroix beim alten Schlosse Montalet gewonnen wurde, zusammen mit Zirkon, Magnetit und Ilmenit. Auch die Gold-führenden Alluvionen des Gardon d'Alais und Gardon d'Anduze wurden früher gewaschen; ebenso im Erieux bei Beauchastel im Dép. de l'Ardèche. Dagegen ist nicht unzweifelhaften Ursprungs ein 1889 beim Weiler Avols gefundener Klumpen von 537 g. Im Ardèche auf beiden Ufern der Rhône bei La Voulte ziemlich grosse Lamellen; im Dép. Drôme führen Rhône und Isère bei und unterhalb La Roche-de-Glun abgeplattete Körnchen; auch im Lyonnais finden sich in der Rhône alte Wäschen bei Sainte-Colombe, Saint-Pierre-de-Boeuf, Givors, Miribel, Condrieu u. a. Gold-haltig der Pyrit in den Kupfergruben von Chessy und Saint-Bel (Allain u.

[1] Ueber Gold-haltige Diluvionen Breidenbach (Zeitschr. pr. Geol. 1893, **1**, 250).
[2] Ohne andere Quellenangabe nach Lacroix (Min. France 1897, **2**, 418).

Bartenbach, Erdm. Journ. 1849, **48**, 232). — In den **Alpen** im Dép. Isère bei **Bourg d'Oisans** in einem 0·9 m mächtigen Quarzgange[1] im Biotitgneiss oberhalb den mit La Gardette bezeichneten Gehöften; die Grube La Gardette en Villard-Eymond die einzige Frankreichs, welche Gold auf primärer Lagerstätte lieferte, von Schreiber 1781—1788 geleitet, dann auch von 1831—1840 im Betrieb; das Gold in Blättchen und Körnern, besonders in einem bläulichen Quarz, zuweilen grössere verästelte Partien in Bleiglanz eingewachsen (Lacroix); auch die begleitenden Erze, Bleiglanz, Blende, Eisenkies, Kupferkies, Fahlerz, Brauneisen, Manganoxyde und Pyromorphit sind alle Gold-haltig (Héricart de Thury, Journ. mines 1806, **20**, 110); zuweilen innig mit Nadelerz gemengt (Lacroix). Gueymard[2] (Bull. soc. géol. 1852, **12**) entdeckte 1852 einen anderen Gold-führenden Gang beim Schloss Lamotte-les-Bains im oberen Liaskalk, das Gold auf Spalten eisenschüssigen Kalkes. Im Dép. Savoie in dem in den Lac du Bourget gehenden Bergstrom Cassy; im Dép. Haute-Savoie in der Rhône am Zusammenfluss mit der Arve, in dieser sowie im Fier und seinem Zufluss Chéran.[3] Früher wurden auch im **Jura** der Doubs und sein Nebenfluss Ognon von Wäschern ausgebeutet, bei Neublans, am Petit-Noir und bei Longwy. Im Dép. Haute-Saône fein vertheilt in Kupfererzen auf den Gängen von Château-Lambert und auf Loury und Crémaillot zu Plancher-les-Mines. — Auf dem **Plateau Central** alte Wäschen im Tarn. — Im Dép. Loire in den Sanden des Gier an seiner Mündung in die Rhône, sowie im Chenavalet bei Saint-Etienne, im Garon und im Bosançon bei Saint-Martin-la-Plaine; hier war auch früher eine Grube, beim Weiler Bissieux (bis 1745), Vorkommen wahrscheinlich in Quarz. Im Cantal fein vertheilt im Bleiglanz von Saint-Santin-Cantalès;[4] im 18. Jahrhundert Wäschen in der Jordanne bei Aurillac. In den Sanden des Allier im Puy-de-Dôme; in einem Quarzgange südlich vom Cap de Prudelles; Gold-haltig der Jamesonit von Pontvieux zwischen Tauves und Saint-Sauves (Gonnard, Min. P.-d.-D. 1876, 171), sowie der Arsenkies von Miouse, Gem. Gelles bei Pontgibaud (Gonnard, Bull. soc. min. Paris 1886, **9**, 243). Im Dép. Haute-Vienne enthalten die Zinnerz-führenden Gänge von Blond Gold, auch die Alluvionen der hier entspringenden Flüsse, Fundpunkte das Vallée de Grand Étang de Cieux und der Glageole bei Vaulry. — In der **Bretagne** als Seltenheit in den Eruptivgesteinen des Dép. Loire-Inférieure; mit Quarz und Apatit blätterige Massen in Drusen des „Granulits" von Rodières bei Nantes. In den Zinnerz-führenden Alluvionen zwischen den Mündungen der Vilaine und Loire, besonders bei Piriac (Loire-Inf.), sowie bei Penestin[5] (Morbihan) und in den Thälern südlich von Josselin, auch bei Guehenno. Wahrscheinlich stammt aus dem Alluvium des Morbihan das Material zu den vielen in gallischen Dolmen gefundenen Gold-Gegenständen.

n) **Irland.** In **Wicklow**[6] an der Basis des Croghan Kinshela Mountain und in einigen Flüssen der Gegend, Wäschen besonders am Ballinvally und bei Wexford;

---

[1] Localbeschreibung eingehend bei Graff (N. Jahrb. 1841, 483), später kurz auch bei Groth (Sitzb. Bayr. Akad. 7. Nov. 1885, 385). Derselbe Quarzgang enthält die berühmten Bergkrystall-Drusen aus dem „Dauphiné".

[2] Derselbe erwähnt (Ann. mines 1849, **16**, 379) einen Gold-führenden schwarzen Kalkschiefer von Grave im Dép. Hautes-Alpes, sowie (Ann. mines 1852, **1**, 345) das Vorkommen von Gold-Spuren in vielen alpinen Mineralien.

[3] Vorkommen von Héricart de Thury (N. Jahrb. 1834, 707) beschrieben.

[4] Schon von Becquerel (Compt. rend. 1840, 27. Juli; N. Jahrb. 1844, 625) beschrieben.

[5] Von hier 1 kbm Sand enthält 10—15 kg Zinnerz und mindestens 0·5 g Gold (Durocher, Compt. rend. 1851, **32**, 902).

[6] Sanders (N. Jahrb. 1865, 245) verglich das Vorkommen mit dem in Neuseeland.

Klümpchen von 2—3 Unzen nicht selten, auch eines von 22 Unzen gefunden; X—XII. Als Begleiter Zinnerz, Magnetit, Hämatit, Pyrit u. a. Früher auch Wäschen am Kilkeel River in den Mourne Mountains (Greg u. Lettsom, Min. Brit. 1858, 239).

England. In **Devonshire** bei North Molton in rothem und braunem Letten (Gossan); bei North Tawton. Auch bei Sheepston in Dartmoor. In **Cornwall** zusammen mit Zinnerz-Rollstücken auf den Carnon Stream Works im Kirchspiel Feock und ähnlichen Werken am Crow Hill; ebenso zu Treworda, Kenwyn; zu Probus; zu Laddock lose Körner und in grauem Quarz;[1] St. Stephans, St. Mewan, St. Austell Moor (XIII.[2]); zu Huel Sparnon, Redruth; in „Gossan" auf den Nangiles Mines in Kea (Greg u. Lettsom; Collins, Min. Cornw. 1875, 52). — Mehrorts in **North Wales** zusammen mit Bleiglanz, Quarz und Blende. In neuester Zeit im Mynydd Nodol Mountain bei Bala reiche Goldquarze mit Manganerzen zusammen gefunden (Zeitschr. pr. Geol. 1898, **6**, 265). In Merionethshire[3] an den Hügeln bei Dolgelly, auf der Prince of Wales' Mine; im Flusse Mawddach bei Gwynfynydd bei Dolgelly in schwarzem, wesentlich aus Ilmenit bestehendem Sande, XIV.; auf der Cwm-eisian Mine mit Blende und Quarz, sowie auf den Dolfrwynog Mines. Zu Gogofan bei Caio in Carmarthenshire; zur Römer-Zeit soll eine Grube bei Gogofan in der Nähe des heutigen Pumpsant im Betriebe gewesen sein (Greg u. Lettsom). Bei Clogau auf Quarz-Gängen, mit Eisenkies, Kupferkies, Tetradymit, Bleiglanz, Kalkspath und Baryt; das Gold (dunkel XV., lichter XVI.) meist in Quarz eingesprengt, oder auch mit Eisenkies und den anderen Erzen verwachsen in Quarz.

Schottland.[4] In Lanarkshire im Alluvium bei Leadhills; beträchtliche Quantitäten von Gold-Körnern wurden unter Jacob III., IV. und V. besonders im Ettrick Forest gefunden. An der Grenze von Lanarkshire und Dumfriesshire bei Wanlockhead (XVII.); auf Quarz-Gängen, die Sandstein und Schiefer durchsetzen (Harkness, Qu. Journ. Geol. Soc. 1852, **8**, 396). Zu Turrick in Glen Coich, bei Amebrie, auf dem Gute Breadalbane wurde eine über 2 Unzen schwere Masse gefunden; zusammen mit Eisenkies bei des Marquis von Breadalbane Jagdhaus, südlich von Glencoe (Greg u. Lettsom, Min. Brit. 1858, 237). In **Sutherland** soll im 16. Jahrhundert Gold bei Durness gewonnen worden sein; 1840 wurde im Kildonan-Flusse ein Klumpen von mehr als einer Unze gefunden; weitere Ausbeutung wurde verursacht durch Funde von 1868, zuerst im Kildonan Strath bei Helmsdale, dann am Siesgill Burn, später im Strath of Dunbeath in Caithness-shire, sowie in Bächen zwischen Ben Smesral und Gordonbush, auch im Auldtoun Burn und bei Kilcomkill in einem Zufluss des Flusses Brora (Forbes, Phil. Mag. 1869, **37**, 326); das Gold aus den Kildonan-Wäschen von schön reiner gelber Farbe, XVIII—XX. Weitere Fundstellen nach Heddle (Min. Soc. Lond. 1884, **5**, 309): im Strath Brora im Blackwater Gold in der auf Glimmerschiefer[5] mit eingelagertem Granit liegenden Drift, nicht in Bächen über Old Red Sandstone; im Crask am Clyne-Milton Burn (Bach); in Glen Loth ist der Craggie Burn Gold-führend über Gneiss-Gesteinen; am Allt an t'Fhionnaraidh Gold im Knoc Finn River, auch Allt Ceann á Phris, Allt-duible,

---

[1] Eine Zeitungs-Nachricht (N. Jahrb. 1855, 347) erwähnt in Cornwall „weit hinziehende Quarz-Adern", „welche Gold enthalten".

[2] Forbes fand einen Gold-Gehalt auch im Silberfahlerz, sowie im Kupferglanz und Bleiglanz von Bound's Cliff bei St. Teath.

[3] Bergbau von Breithaupt (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1865, **24**, 92) beschrieben. — Zeitungs-Nachricht im N. Jahrb. 1855, 347.

[4] Beschreibung schottischer Vorkommen von Lindsay (Trans. Edinb. Geol. Soc. 1868, **1**, 105).

[5] Auch in der Gegend von Kildonan Glimmerschiefer und Gneiss, aus denen wohl das Gold stammt (Murchison u. Joass, Qu. Journ. 1869, **25**, 314).

Allt-bhreach und Allt-torrish. Ferner wurde nach einer Nachricht im N. Jahrb. (1856, 192) Gold gefunden im Norden von Glenbeerachan auf den Gütern des Herzogs von Athole, sowie nördlich von Cairnwell. Gold-haltig der Arsenkies im Eisernen Hut von Bleierz-Gängen am Loch Eavn Head (Thost, Qu. Journ. Geol. Soc. 1860, **16**, 425).

o) **Norwegen.** Auf der an der Mündung des Hardanger-Fjords gelegenen Insel **Bömmelö** in Quarz-Gängen, welche mit älteren Diabas-Gängen in Diabas-Tuffen, dioritischen Gesteinen und Quarzporphyr aufsetzen; das Gold theils in sichtbaren Klümpchen, theils kaum sichtbar fein vertheilt (H. Reusch, N. Jahrb. 1887, Beil.-Bd. **5**, 52). — Zu **Kongsberg** in geringer Menge mit Silber, Silberglanz, Kalkspath und Baryt (Leonhard, top. Min. 1843, 235; Hausmann, Reise Skand. 1812, **2**, 19); über Legirungen mit Silber vergl. S. 229. — Auf der Golden-Mint-Grube [wo?] wurden jüngst „sehr reiche Gold- und Kupfererze" gefunden (Zeitschr. pr. Geol. 1898, **6**, 265).

Schweden. In Småland bei **Ädelfors**[1] im Alsheda-Kirchspiel auf Quarz-Gängen [in dunklem „Hornschiefer", der eine Einlagerung zwischen Granit-artigem Gneiss und rothem Granit bildet (Hausmann, Reise Skand. 1818, **5**, 403); in „dichtem Glimmerschiefer" (Leonhard, top. Min. 1843, 235)]; das Gold gewöhnlich sehr fein eingesprengt in blassgelbem Eisenkies, selten dünne Blättchen oder zähnige Partien im Quarz; auch in der Gesteinsmasse mit Bleiglanz, Kupferkies, Magnetit, Malachit und Kupferlasur. Gold-führender Eisenkies auch zu Öster-Silfberget in Dalarne (Erdmann, Min. 1853, 174). Zu **Fahlun** in Quarz mit Kupferkies und Magnetkies Körner bis zu mehreren Millimetern gross (Nordenström, Geol. För. Förh. 1882, **6**, 59; vergl. auch unten Anm. 1). Als Seltenheit auf der Svappavara-Grube in Torneå Lappmark und der Bastnäs-Grube in Westmanland (Erdmann).

p) **Finland.** Im Gouv. **Uleaborg** (Lappmarken) im Sande; zuerst 1870 in den Flussthälern des Tano und Ivalo entdeckt (Zeitschr. pr. Geol. 1894, **2**, 94); besonders im Ivalo wurden grössere (bis 34 g) und kleinere Stücke gefunden; Goldsand auch bei Kuusamo (Wiik, Min.-Saml. Helsingf. 1887, 8).

Im Gouv. **Olonez** wurde zur Zeit der Kaiserin Elisabeth am See Wüga Gold auf einem Quarzgange zusammen mit Buntkupfer und Kupferkies entdeckt, und auf der Grube Woitzkoi abgebaut (Kokscharow, Mat. Min. Russl. **6**, 350).

Am **Ural** Vorkommen im Gestein und auf Seifen; erstere von den Detrital-Ablagerungen als Korennyje mêstoroždênyje, „wurzelhafte" Lagerstätten unterschieden, von Pošepný (Arch. pr. Geol. 1895, **2**, 511) als Rhizoden bezeichnet, von *ῥίζα* Wurzel. Im Gegensatz zu anderen Goldländern wurde am Ural zuerst[2] (1745) das Rhizoden-Gold, später (1774) das Seifen-Gold entdeckt, beides im Revier von Beresowsk. Die Goldführung erstreckt sich zwar nahezu über die ganze Länge des Ural-Gebirges, gehört aber hauptsächlich dem Ostgehänge an. Das ursprüngliche Vorkommen meist[3] auf Quarz-Gängen; solche beobachtet besonders im Granit und

---

[1] Historisches und gegenwärtige Verhältnisse auch bei Kjellberg (Zeitschr. pr. Geol. 1894, **2**, 108) und Stapff (ebenda S. 181). Ueber Fahlun Stapff (ebenda S. 182. 183) und Törnebohm (ebenda S. 196; Geol. För. Förh. 1893, **15**, 609).

[2] Historisches besonders bei v. Helmersen (Bull. Acad. St.-Pétersb. 1839, **6**, 217; N. Jahrb. 1841, 713; Reise Altai, Petersb. 1848); über die Vorkommen im eigentlichen Sibirien bei Erman (Arch. **2**, 501; N. Jahrb. 1845, 495) und Ernst Hofmann (Reise Goldw. Ostsib. 1847).

[3] Nach Pošepný (a. a. O. 595) überall; doch überall nachträglich in das Gestein gelangt, nirgends primitiv in dem Sinne, dass das Gold einen constituirenden Gesteinsgemengtheil bildet von gleichzeitiger Entstehung mit dem Gestein selbst. Im Gegensatz zu den Ausführungen (von Karpinsky?) im „Aperçu des richesses minérales de la Russie d'Europe, publié par le département des mines du Ministère du

in krystallinischen Schiefern. Lose im Seifengebirge,[1] nicht selten mit Quarz, zuweilen auch mit lichtem Osmiridium und Titaneisen verwachsen; meist kleine Körner und Schüppchen, oft fein staubartig, seltener in Krystallen oder grösseren Stücken und Klumpen (bis 36 kg schwer). Die Krystalle des Waschgoldes, oft wenig abgerundet, zeigen nach G. Rose (Reise 1842, **2**, 455; Pogg. Ann. 1831, **23**, 198) Oktaëder, Dodekaëder, seltener Würfel, zuweilen auch (210); die Dodekaëder häufig nach einer trigonalen, seltener nach einer Hauptsymmetrieaxe verlängert, einfach oder Zwillinge nach (111), letztere gewöhnlich nach einer Oktaëder-Fläche verwachsen, zuweilen mit einer dazu senkrechten (211). Farbe meist goldgelb, da der Silber-Gehalt gewöhnlich nicht gross ist, meist 6—8 %; Awdejew glaubte aus seinen Analysen (XXXVII—LI.) schliessen zu können, dass bis etwa 8 % Ag die Krystallform des Dodekaëders, mehr Ag die des Oktaëders bedingt. Unter den Klumpen des Waschgoldes zuweilen eigenthümlich individualisirte Massen vom Ansehen grosser gekrümmter Krystall-Aggregate von zum Theil sechsseitiger Form, an der wohl das Dodekaëder betheiligt ist (Kokscharow, Mat. Min. Russl. **6**, 327).

Im nördlichsten Ural (zwischen 60½—65° n. Br.) steht das Vorkommen von Gold im Zusammenhang mit Diabas, Diabasporphyrit und Augitporphyrit; stellenweise ist der Gold-führende „Sand" nichts anderes, als das aufs Aeusserste verwitterte Ausgehende des Gesteins in der Form eines Lehms mit noch zusammenhängenden Gesteinsstücken; so auf vielen Gruben der Umgegend von **Nikito-Iwdel.** Reiche Nester im Geröll des Flusses Iwdel sind entstanden durch Zusammenschwemmung des Goldes aus den zahlreichen Diabas-Gängen nach deren Zerstörung und Anhäufung in mehr oder weniger tiefen Gruben, die aus dem den Untergrund bildenden, leicht verwitternden devonischen Kalk ausgehöhlt wurden. In anstehendem Gestein kleine Goldkörnchen in grobkörnigem Diabas aus dem Flusse Wijai (61° 15′ n. Br.), sowie als feinster Ueberzug auf einem Hornfelsgestein am Flusse Iwdel (60° 43′ n. Br.) (v. Fedorow, Tscherm. Mitth. N. F. **14**, 86). Eine 1830 ausgeschickte Expedition[2] fand Gold-führenden Sand an den Ufern der Flüsse Malinowka, Cholodnaia, Wilnaia, Malaia Schapscha, Olenja, Garnitschnaia und Suchodaika (Russ. Berg-Journ. 1831, **4**, 203; Kokscharow, Min. Russl. **6**, 344).

In der Gegend von **Bogoslowsk** mehrere Seifenwerke, so Alexandrowsk an der Südseite der Turja, einige Kilometer von den Turjin'schen Gruben; im Gold-

---

Domaine de l'Etat (Paris 1878, 78)" und im „Očerk mĕstoroždenij poleznych iskopajemych v Evropejskoj Rossij i na Uralĕ (Izd. gorn. Depart. St. Ptrbg. 1881, 12)". Hier wird die Abwesenheit von Quarz-Körnern in den Seifen von Pesčánka im Distr. Bogoslowsk und beim Chromit-Bergbau Alexandrowsk bei Werch Newjansk geltend gemacht gegen eine Herkunft aus Quarzgängen; ferner wird hervorgehoben das im Gestein eingesprengte Gold, im Beresit von Beresowsk, im Serpentin von Soimonowsk und von Balbuk, im Chloritschiefer von Pervo-Andrejewsk; auch der chemisch gefundene Gold-Gehalt im Beresit von Beresowsk, Diorit von Bogoslowsk, Granit von Uspensk und Roždĕstvensk im Katschkar-District u. a. Die vorstehenden Thatsachen werden von Pošepný erklärt durch die starke Senkungs-Fähigkeit des Goldes (vergl. S. 243); durch Imprägnation aus der nächsten Rhizode (im gediegenen oder „vererzten" Zustande, z. B. in Eisenkies), besonders in zersetztes Gestein; auch komme das für primitiv gehaltene Gold ebenso in eruptiven, wie in geschichteten Gesteinen vor, für die in Anbetracht ihrer so verschiedenen Entstehung doch nicht die gleiche Ursprünglichkeit des Goldes angenommen werden könne.

[1] Bei der Behandlung des Goldsandes neben dem Auswaschen auch oft Verschmelzen erforderlich (Amossof, Pogg. Ann. 1837, **41**, 202).

[2] Auch Leplay (Compt. rend. 1844, **19**, 853; N. Jahrb. 1845, 336) besuchte nördliche Lagerstätten.

sand Geschiebe von Augitporphyr, Stücke von Jaspis, Thonschiefer, Quarz, Brauneisen, Magnetit; von der Wäsche Petropawlowsk ein dick drahtförmiges Stück (XXII.). 10 km von den Turjin'schen Gruben wurde auch anstehend Gold mit Brauneisenerz auf Quarzgängen im Serpentin gefunden, solche Gänge weiter auch zu Koptekowskoi, 10 km von Turinsk. Im Sande der Lata, einem Nebenfluss der Lobwa, Gold bei der Simowie Latinskoje; hier das Seifenwerk Pitatelewskoi, dessen Sand unter der Dammerde auf anstehendem „Dioritporphyr" ruht (G. Rose, Reise 1837, 1, 421. 389). Weitere Wäschen an den Flüssen Plutowskaia, Lagowaja, Bannaia, Issa, Tschernaia u. a. (Kokscharow, Mat. Min. Russl. 6, 343).

Im District **Nikolaje-Pawdinsk**, im Osten des Urals, Seifengold in einer von Lehm durchsetzten Geröll- und Sandschicht; anstehend in einem Quarzgang mit Eisenkies südlich von der Eisenhütte Suchogorsky (Stahl, Chem.-Ztg. 1897, 21, 394; Chem. Centralbl. 1897, 2, 58).

In der Gegend von **Bissersk** Wäschen seit 1824 abgebaut; das erste Seifenwerk Krestowosdwischenskoi an der Poludennaja, Nebenfluss der in die Tschussowaja mündenden Koiwa; südlich davon das Werk Adolphskoi (mit Diamant, S. 30) u. a. (G. Rose, Reise 1837, 1, 358). Auf Quarzgängen im Quarzporphyr der Travjan'schen Grube (Sajtzew, Groth's Zeitschr. 17, 627). In der Gegend der Hütte **Kuschwinsk** Goldseifen fast in allen Thälern; am Reichsten früher im Werke Zarewo-Alexandrowsk im Thale der Uralicha südlich von Barantschinsk (Rose, Reise 1837, 1, 351). Kokscharow (Min. Russl. 6, 342) nennt noch: Iliinsk, Michailowsk, Antoniewsk, Nikolajewsk, Serebrianka, Wtoriginsk,[1] Kuschaisk, Perwo-Kusnetzowsk, Wodowosowsk, Nowo-Wodowosowsk, Nowo-Iliinsk, Nowo-Jerschowsk, Wedensk, Saldinsko, Blagoweschtschensk, Pokrowsk, Joanno-Prettetschinsk, Seifen an den Flüssen Soria und Isweska, Ossinowsk, Kaluginsk, Pissansk, Talitzk, Imjanowsk, Zarewo-Elisawetinsk, Mramornoi, Jegoro-Kankrinsk u. a.

Bei **Nischne-Tagilsk** Goldseifen auf beiden Seiten des Tagil, sowohl am Westabhange des Bergrückens, zwischen der Neiwa und dem Tagil, als auch am Ostabhange des uralischen Hauptrückens; erstere die bedeutenderen. Das reiche Werk Wiluyskoi im Thale des dem Tagil zufliessenden Wiluy 20 km von N.-Tagilsk; anstehend Serpentin und Chloritschiefer; unmittelbar auf dem Gestein die bauwürdige Schicht; der lehmartige Goldsand mit reichlichen Magnetit-Krystallen, Quarzstücken, Geschieben von Chlorit- und Talkschiefer und in Brauneisen umgewandeltem Eisenkies. Das Seifenwerk Bertewskoi im Thale eines Zuflusses des Wiluy, im Nordwestabhang der Bertewaja Gora; im Gold-führenden Sande Geschiebe von meist Serpentin, auch Talk- und Chloritschiefer, seltener Quarz, einzelne grössere Granitblöcke, reichlich Magnetit. Auf der Ostseite des Tagil die Werke Telianskoi, Katabinskoi, Schilowskoi; auf der Westseite Tscheremischanskoi und Elchowskoi. Analysen XXIII—XXIX. Auch einige der Platinseifen südwestlich von N.-Tagilsk führen Gold, wie Suchowissimskoi und Rublowskoi. In den Goldseifen Beresowskoi[2] am Ostabhange wurde auch Titaneisen (ursprünglich für Chromit gehalten) mit eingesprengtem Golde gefunden. (G. Rose, Reise 1837, 1, 319. 324. 327. 335; 1842, 2, 145.)

Bei **Newjansk** ein alter Bergbau auf Gold-führenden Quarzgängen, verlassen seit der Entdeckung der Goldseifen, die bald nach den Beresowskern aufgefunden wurden. Die Gänge sollen theils in Granit, theils in Thonschiefer aufgesetzt haben. G. Rose (Reise 1837, 1, 294) fand auf den Halden gelblich- und grünlichgrauen dickschieferigen Thonschiefer, grünlichgrauen Thonschiefer-ähnlichen Chloritschiefer

[1] Von Perwo-Wtoriginsk im Distr. Kuschwa beschrieb Barbot de Marny (Russ. min. Ges. 1862, 82) kleine mit Kupferlasur durchwachsene Stücke Goldes.

[2] Nicht zu verwechseln mit Beresowsk bei Jekaterinburg.



und einen dem Beresowsker Beresit ähnlichen Granit;[1] das Gold in Quarz, und zwar in kleinen gebogenen Blättchen (XXX.) in den Höhlungen des Quarzes eingewachsen, nicht wie das Beresowsker in Körnern und Krystallen. Unmittelbar am Hüttenteiche von Newjansk das Seifenwerk Neiwinskoi; Serpentin bildet die Basis des röthlichbraunen lehmartigen Goldsandes, unter dessen grösseren Geschieben Quarz, Chloritschiefer, Talkschiefer mit erdigem Brauneisenerz, Augitporphyr mit Uralit; im gewaschenen Sande Körner von Quarz, Magnetit, Chromit, Brauneisen-Eisenkies, Rutil, Zirkon, Granat, wenig Uralit. Das in einem flachen Thale gelegene Werk Newinsko-Stolbinskoi ruht zum Theil auf weissem körnigem Kalkstein, zum Theil auf schwärzlichgrünem feinfaserigem Hornblendeschiefer; die Geschiebe im Sande, besonders die kleineren Körner, fast dieselben wie in Neiwinskoi.

Nördlich von **Mostowaja** die (schon zum Bergamt von Jekaterinburg gehörigen) Seifenwerke Malo Mustowskoi und Werchoturskoi. Des letzteren Goldsand vom gewöhnlichen lehmartigen Ansehen, aber ausgezeichnet durch viele Quarzblöcke, auch Stücke von Beresit; im gewaschenen Sande ausser Quarz auch Chromit, Titaneisen, blutrothe (211) von Granat, weisse Zirkone, das Gold zuweilen in ziemlich grossen Stücken, auch eingesprengt in Quarz; der Goldreichthum in einer mittleren Schicht des Seifengebirges, bedeckt von einem und ruhend auf einem nicht bauwürdigen Sande. Die Bauschicht von Mostowskoi unmittelbar auf anstehendem Serpentin; der Goldsand hauptsächlich aus zertrümmertem Serpentin bestehend, deshalb nicht vom gewöhnlichen lehmartigen Aussehen, sondern grünlichgrau; im Sande erkennbar Quarz, Diallag, Chromit, blutrother Granat; fehlend Magnetit, Brauneisen, Zirkon (G. Rose, Reise 1837, **1**, 288).

Umgegend von **Jekaterinburg.** Von hier 15 km nordöstlich die seit 1754[2] ausgebeuteten Goldgruben von **Beresowsk;** das Hauptgestein (Talk- und Chloritschiefer; Listwänit[3] vergl. **2**, 822) wird von dem als Beresit bezeichneten[4] Gestein gangförmig[5] durchzogen und der Beresit wieder von Gold-führenden Quarzgängen durchsetzt. Das Gold darin in Flitterchen, dünnen Blättchen, kleinen Zähnen und unregelmässigen Körnchen, gewöhnlich nur erbsengross; in Quarz, Eisenkies und Nadelerz eingewachsen;[6] im zersetzten Eisenkies häufig so staubartig, dass es erst

[1] Petrographische Untersuchung von Arzruni (Zeitschr. d. geol. Ges. 1885, **37**, 873).

[2] Historische Einzelheiten besonders bei Helmhacker (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1892, **51**, 45).

[3] G. Rose's Beschreibung im Allgemeinen von Arzruni (Zeitschr. d. geol. Ges. 1885, **37**, 882) bestätigt. Pošepný (Arch. pr. Geol. 1895, **2**, 537) sieht den Listwänit als „eine Metamorphose nach krystallinischem Dolomit" an. — Das local als Krassyk bezeichnete Gestein ist ein eisenschüssiger zersetzter Schiefer, vielleicht paläozoisch (Pošepný).

[4] Von den dortigen Bergleuten. Nach G. Rose (Reise **1**, 186; **2**, 557) vom normalen Muscovit-Granit verschieden durch gleichmässiges Korn, gelbliche Farbe, Gehalt an Eisenkies (meist in Brauneisen umgewandelt); das Gestein meist stark zersetzt. Weitere petrographische Untersuchung von Karpinsky (Geol.-min. Sect. naturf. Ges. Petersb. 3. Mai 1875; 9. Dec. 1876; 29. Jan. 1877), Arzruni (Zeitschr. d. geol. Ges. 1885, **37**, 867; von Beresowsk und anderen Localitäten) und Helmhacker (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1892, **51**, No. 6); von Letzterem als Quarzporphyr mit spärlich ausgeschiedenem Quarz bestimmt.

[5] Okladnych (Russ. Berg-Journ. **4**, 253) zählte 1862 127 einzelne Beresit-Gänge auf, mit specieller Beschreibung der für die Goldführung wichtigsten.

[6] Drahtförmig auch in Bleiglanz (Söchting, Russ. min. Ges. 1861, 131), oder mit krystallisirtem Bleiglanz verwachsen (Brush, Am. Journ. Sc. 1855, **19**, 361).

durch Pochen und Waschen erkennbar. In den Drusen des Quarzes und auf Quarz aufgewachsen zuweilen krystallisirt, selten deutlich, gewöhnlich mit gerundeten Kanten und nur einzelnen glatten Flächen. Rose (Pogg. Ann. 1831, **23**, 198; Reise 1837, **1**, 198) beobachtete die Combination (111) (100) (110) (113)[1] (124) (1.11.19) (vergl. S. 236 Anm. 4); herrschend (111), oder auch mehr (110), mit (111) und (1.11.19); Analyse XXXI. der Krystalle, XXXII. von Blättchen in zersetztem Eisenkies. Fletcher (Phil. Mag. 1880, **9**, 180; Groth's Zeitschr. **5**, 111) beobachtete Zwillinge ohne einspringende Winkel mit herrschendem (310) und (110). Die Gold-haltigen Quarzgänge kommen in grosser Zahl vor, die Granitgänge quer durchsetzend, alle unter einander ziemlich parallel OW. streichend, saiger wie die Granitgänge, oder steil unter 60—80° nach Norden einfallend, von geringer Mächtigkeit, 2 cm bis 1 m; unter einander in keiner grossen Entfernung, oft kaum 20 cm. Im Allgemeinen soll das Gold in den obersten Teufen am Reichlichsten sein und nach unten immer mehr abnehmen; auch wo die Goldgänge in den Schiefer übersetzen, sollen sie ebenso reich sein wie im Granit (G. Rose, Reise **1**, 216—226;[2] H. Müller, N. Jahrb. 1866, 598). Der ganze District von Beresowsk, auf der rechten Seite der Pyschma zu beiden Seiten ihres Zuflusses Beresowka gelegen, bildet ein Rechteck 8 km lang NS. und 7 km OW., und ist in 56 Quadrate und vier grössere Antheile getheilt, von denen der nordwestliche Iljínskaja, der südwestliche Klutschewskája, der südöstliche Sój-monowskaja und der nordöstliche als der „vierte" bezeichnet wird (Rose, Reise **1**, 176: Arzruni, Zeitschr. d. geol. Ges. 1885, **37**, 886). Aber auch ausserhalb dieses Districtes mehrorts Schürfe und Gruben; die Gänge von einigen wohl noch mit denen der Hauptgruben zusammenhängend, andere schon in grösserer Entfernung, wie am Isset beim Dorfe Uktuss (XXXIII.; mit Brauneisen verwachsen), und noch weiter abwärts beim Dorfe Schilowa (Schilow-Issetsk), 64 km von Jekaterinburg, und selbst an der Tschussowaja beim Dorfe Makarowa; doch waren diese entfernten Gruben schon vor der Entdeckung der Goldseifen auflässig geworden (Rose, Reise **1**, 177. 478).

Die Goldseifen in der Nähe von **Beresowsk** liegen in grosser Menge auf dem Boden, in dem die Gold-führenden Gänge aufsetzen, oder ganz in deren Nähe. Rose (Reise **1**, 227. 281) besuchte folgende Werke: Perwopawlowsk, 1·6 km nordwestlich von Beresowsk auf dem linken Ufer der Beresowka, mit lehmartigem Goldsand (XXXIV.[3]) und besonders Bruchstücken von Talkschiefer, auch Quarz, Eisenglanz, Magneteisen, Granat, weissem Zirkon; Mariinskoi, 4·5 km nördlich von Beresowsk auf dem linken Ufer der Pyschma, mit ebenfalls lehmartigem Goldsand, mit grösseren Geschieben von Gabbro (der auch unter dem Sande ansteht), auch etwas Magneteisen, Eisenglanz, Granat und Zirkon; Nagornoi, 1 km nördlich von Beresowsk an der Beresowka, auf verwittertem Thonschiefer ruhend, mit grösseren Geschieben von „Krassyk" (vergl. S. 265 Anm. 3) und schönen losen Eisenglanz-Krystallen; Klenowskoi nordwestlich von Beresowsk, unter einer Lage Torf; Kalinowskoi, 3 km westlich vom Dorfe Schartasch und 10 km nordöstlich von Jekaterinburg, auch unter einer Torfschicht, und unmittelbar auf anstehendem Gestein ruhend, hauptsächlich Serpentin und diesen durchsetzendem Granit, mit grösseren Geschieben von Serpentin, Quarz und Talkschiefer, im stark gewaschenen Goldsand bei Weitem vorherrschend

---

[1] An Krystallen aus der Kremlewskischen Grube an der Pyschma (110) (100) (im Gleichgewicht) beobachtete Jereméjew (Russ. min. Ges. 1894, **31**, 363; Groth's Zeitschr. **26**, 333) neben (111) auch (112), einen Pyramidenwürfel und einen 48-flächner.

[2] Auch Tabellen über die jährliche Production von 1734—1828; solche über die bis 1861 bei Pošepný (Arch. pr. Geol. 1895, **2**, 545).

[3] XXXV. an einem Krystall aus einem anderen zum Bergamt von Jekaterinburg gehörigen Seifenwerke ohne nähere Angabe.

Magnetit, dann neben dem Golde Brauneisen-Eisenkies, Granat, Zirkon (dieser noch reichlicher als zu Perwopawlowsk) und Zinnober; Pyschminsko-Kljutschewskoi beim Dorfe Pyschma[1] (10 km von Jekaterinburg) an der Pyschma, deren Bett unmittelbar das Seifengebirge bildet, unmittelbar ruhend auf anstehendem Gestein, „Augitporphyr" mit Uralit-Krystallen, im gelben Lehm-artigen Goldsande Stücke von Talkschiefer mit Eisenglanz, grauem Thonschiefer, Beresit-ähnlichem Granit, verwittertem Augitporphyr, dazu Magneteisen, Eisenglanz, wenig Brauneisen-Eisenkies und Granat, das Gold ziemlich reichlich in Blättchen und gerundeten Körnchen. Pošepný (Arch. pr. Geol. 1895, **2**, 524) traf 1886 im Betriebe die Seifen Kurinsk bei Pyschminsk am linken Ufer der Pyschma, Prikanavnij nördlich von Beresowsk im Pyschma-Thale, Koňowsk und Nowo-Andrejewsk an der Biegung der Pyschmà nordwestlich von Beresowsk, Kalinowsk in der Nähe der Mündung der Kalinowka, Kamyschensk am gleichnamigen Bache und Rožděstwensk westlich von der Kamyschenka-Mündung am rechten Pyschma-Ufer. Schurf-Terrains nach Pošepný (a. a. O. 531. 545) auch an der Kamyschenka-Seife (10 km westlich von Beresowsk und 9 km nördlich von Jekaterinburg) in zersetzten feinkörnigen Graniten (resp. Beresiten), sowie im Pyschminsk-Revier östlich von den Grubenfeldern von Beresowsk am linken (südlichen) Ufer der Pyschma in Serpentin und metamorphischen Schiefern.

Im Gebiet von Werch-Issetsk bei Jekaterinburg wurde 1846 ein Gold-führender Quarzgang im Thonschiefer zu Tage stehend 1·5 km vom Dorfe Kunara entdeckt (Kenngott, Uebers. min. Forsch. 1852, 95).

Südwestlich von Jekaterinburg, auf der Ostseite des Ural-Hauptzuges, zwischen Isset und Tschussowaja, zwischen Uktuss und Aramilka die Goldseifen von **Schabrowskoi,** südöstlich vom Dorfe Gornoschit; unter dem einen Seifenwerk schuppig-körniger Chloritschiefer, unter dem anderen gelblichweisser Talkschiefer mit viel Quarz anstehend; der Goldsand beider Werke ockergelb und Lehm-artig, mit grösseren Geschieben von Talkschiefer (mit Eisenglanz-Krystallen), Chloritschiefer, Quarz, Kieselschiefer, Serpentin, Chromit und Strahlstein; im gewaschenen Sande ausser Gold besonders Quarz-Körner, Magnetit, Eisenglanz, seltener Brauneisen-Eisenkies, Rutil und Granat; das Gold (XXXVI.) in Schüppchen, unregelmässigen Körnchen, zuweilen Oktaëdern mit gerundeten Kanten (Rose, Reise **1**, 153). Zwischen Gornoschit, Mramorsk und Polewskoi das Seifenwerk Nikolajewskoi, dessen Lehmartiger Sand durch viele grosse Quarz-Blöcke ausgezeichnet ist, mit eingeschlossenen Rutil-Krystallen, die auch lose vorkommen, neben Magnetit, Eisenglanz, Brauneisen-Eisenkies und reichlich Granat; 7·5 km nordwestlich von Polewskoi das Werk Schelesinskoi, auf Diorit und Chloritschiefer, im Goldsand grössere Geschiebe von verschiedenen Uralit-führenden „Augitporphyren", von Talkschiefer und Serpentin, im gewaschenen Sande neben Gold nur Magnetit und Eisenkies, das Gold in Flitterchen, Körnchen und zuweilen grösseren Stücken bis über 3 Pfund (Rose, Reise **1**, 254. 258). Südlich von Gornoschit im Sagalowka-Thale 1886 unternommene Schurfarbeiten ergaben in Quarzgängen zwar nur geringen Goldgehalt (erst bei Pochversuchen), aber die Möglichkeit einer Herkunft des Seifengoldes der nächsten Umgebung (Pošepný, Arch. pr. Geol. 1895, **2**, 530). Südlich und südöstlich von Mramorsk die Tschernaja- und Bolotowka-Seifen; aus letzterer Goldklumpen bis über 1 kg schwer (Pošepný, a. a. O. 523).

Bei **Sysertsk** in den Flussthälern mehrorts Goldseifen (Kokscharow, Min. Russl. **6**, 344). Aus der Juzelsker Schlucht (dem Juzelsky log) beschrieb Helmhacker (Tscherm. Mitth. 1877, 1) ausser gestrickten blechförmigen Aggregaten lose Krystalle, einige auf Quarz aufsitzend oder in einer Rinde von Brauneisen, das als sehr dünner

[1] Nordwestlich vom Dorfe ein alter Kupferbergbau mit Gold-haltigen Kupfererzen (Pošepný, Arch. pr. Geol. 1895, **2**, 532).

Ueberzug auch einige Krystalle bräunlichgoldgelb erscheinen liess (Dichte 17·3698, von goldgelben 17·3611). Form meist (111), häufig auch (111)(110), oder (111)(311) und (111)(110)(311), seltener (111)(210), einmal (100)(210); die Oktaëder-Flächen oft unvollständig bedeckt von Schalen mit seitlicher Begrenzung durch (311)(210) oder (311)(111), auch drusig durch Flächen (311) oder (311)(111), auch mit (110); Treppen parallel den Oktaëder-Kanten gebildet durch (110)(100). Zwillinge gewöhnlich als trigonale Tafeln.[1]

Bei **Ufaleisk** auf der Westseite des Ural früher Bergbau; die auftretenden Gesteine, besonders Listwänit, Quarz und Talkschiefer, ganz ähnlich denen von Beresowsk (Rose, Reise 1842, **2**, 156).

In der Umgegend von **Kyschtimsk** zahlreiche Goldseifen. Nördlich 12 km weit das Werk Barsowskoi,[2] auf Gneiss ruhend; stellenweise Blöcke von Barsowit mit blauem Korund (Rose, Reise **2**, 148). — Westlich von Kyschtimsk 12 km Ekaterininskoi, südwestlich 29 km Anninskoi, 40 km weit die Seifenwerke Miaskaja und Soimonowsk an den Ufern der Sakjelga, eines Zuflusses des Mias. Das Seifengebirge von Miaskaja auf schwärzlichgrünem Talkschiefer, das von **Soimonowsk** auf Serpentin und weiterhin auf schwärzlichgrauem Kalkstein; zusammen mit dem Golde etwas Platin und Osmiridium (zinnweisses und bleigraues), auch fand sich hier Serpentin, sowie auch Titaneisenerz (wohl nicht Chromeisenerz) mit eingewachsenem Golde (Rose, Reise **2**, 145).

Aus den Districten von Sysertsk und Kyschtimsk tritt die Gold-führende Zone direct in den nördlichen Theil des Terrains von **Miask** ein, benannt nach der alten Kupferhütte Miasskij Zavod. Das der Krone gehörige Territorium bildet einen Streifen längs des Mias- oder Mijas-Flusses am Ostabhang[3] des eigentlichen Ural-Rückens. Der am Naralin-Gebirge entspringende Mias fliesst von Süden nach Norden zwischen dem Ural und dem Ilmengebirge,[4] durchbricht des letzteren Kette am Argasi-See und wendet sich dem Tobol zu. Des Mias linke Zuflüsse, der Iremel und nördlicher der Atljan theilen das Gebiet von Miask in drei Theile.[5] Goldführung nicht allein im Miasthale, sondern auch in den östlich vom Ilmengebirge liegenden Abhängen.

1) Im nördlichen Theil des Districts von **Miask** eine Gruppe grösserer Seifen beim Dorfe Andrejewskaja; die Gold-haltige Schicht unmittelbar an Chloritschiefer. Westlich davon im Natyelga-Thale und im Osinovij Log viele, beinahe bis zum Kiolim-Flusse reichende Seifeneinschnitte. Auch drei Rhizoden (vergl. S. 262) wurden in der Gegend abgebaut; früher im Bergbau Staro Andrejewsk im Natyelga-Thale (das Gold in einem mächtigen eisenschüssigen Quarzgang und im Nebengestein, „Aphanitschiefer"), sowie westlich von Novo-Tagilsk am Berge Najely (auf einem Gang im metamorphischen Schiefer), wohl in der Nähe eines neuen Vorkommens. Südlich von den Seifenresten von Andrejewsk vereinzelte Spuren über

---

[1] Helmhacker's Annahme einer tetraëdrischen Ausbildung ist zwar völlig unnöthig; doch vergl. S. 236 Anm. 5.

[2] 15 km südlich von Kaslinsk, zu dessen Bezirk es gehört, ebenso wie Gornoretschinskoi und viele kleinere Seifen.

[3] Am Westabhang der früher dazu gehörige District von Slatoúst.

[4] Der Name ursprünglich auf den unmittelbar östlich vom Ilmensee gelegenen Gebirgstheil beschränkt, wurde später auf die ganze Kette ausgedehnt, sogar mit Einbegriff der südlichen Fortsetzung, der Tschaškowskij Gory.

[5] Classificirung von Pošepný (Arch. pr. Geol. 1895, **2**, 553) den Angaben über Miask zu Grunde gelegt. Aeltere Beschreibung von G. Rose (Reise 1842, **2**, 20 ff.) und später besonders von Muschketow (Russ. Berg-Journ. 1873, **1**, 83; 1877, **3**, 231. 282; **4**, 148).

Korobowsk und Seljankina bis zum Flusse Kuschtunga und weit über Turgojak bis zum Einflusse des Atljan.

2) Der mittlere Theil[1] des Districts von **Miask** zeigt eine bedeutende Verbreiterung der Goldzone. Schon am Zusammenfluss von Mias und Atljan grössere Seifenwerke, die sich dann längs der beiden Hauptthäler hinziehen und in mehrere Seitenthäler erstrecken; so die Seifen an der Melentijew-Mühle, auf Chloritschiefer liegend. In der Nähe der Wäschen Nischne-Miask an der Beresowja Gora fanden sich Quarzstücke mit Gold und Quarzklüfte in zu gelbem Thon zersetztem Diorit. Südlicher viele Seifenarbeiten im Thalsystem der Tschernaja; Grundgestein vorwaltend Thonschiefer mit Gängen stark zersetzter Eruptivgesteine. In der Nähe im Beresowka-Thale die von G. Rose (Reise 2, 43. 100) beschriebene Knäse (Knjaz)-Alexandrowskoi-Seife, 8·5 km nordöstlich von Miask; das Seifengebirge auf Thonschiefer, weiter abwärts auf schieferigem Grauwacken-ähnlichem Conglomerat, ist ein gelblichbrauner Lehm mit grossen, oft sehr eckigen Stücken von Thonschiefer, Kieselschiefer, „dichtem Grünstein" und Quarz, sowie kleineren Krystallen und Körnern von Magnetit und Quarz; schwerere Goldkörner nicht selten. Die Fullonowsk-Seifen (Barbot de Marni, Berg-Journ. 1857, 2, 523) in der Nähe von Miask liegen unter der Dammerde auf dem Gneissgranit des Ilmengebirges, als Verwitterungs-Detritus des Gesteins und der in demselben enthaltenen secundären Lagerstätten. Pošepný (Arch. pr. Geol. 2, 567) beobachtete an der Ilmenskaja Promywka die Gewinnung von Seifengold auf dem Gneissgrunde, in dem auf dem Grundgestein liegenden Detritus. Von Miask 12 km westlich das Werk Alexandro-Andrejewskoi, LII. Im Hinblick auf die alten Seifen am Atljan und seinen Nebenflüssen (westlich vom Mias, jenseits der Tschernaja, an der Strasse von Miask nach Slatoúst) vermuthet Pošepný Rhizoden in den Hügelcomplexen der rechten Atljan-Seite. An der Adolfo-Andrejewsk-Seife bilden Kalkstein und Dolomit das Grundgestein und Spalten abgerundeter Kalksteinhöcker sind mit Gold-haltigem Grus gefüllt. Im Höhenzuge zwischen den Thalgebieten des Atljan und Iremel scheinen die Goldseifen eine Unterbrechung zu erfahren, treten aber in den tiefer gelegenen Partien der Zuflüsse des Iremel-Thales wieder auf, bilden im System der **Taschkutarganka** die Gold-reichsten Partien des Districts von Miask, und setzen theilweise über den vorliegenden Hügelzug in das Iremel-Thal fort. Im Taschkutarganka-Gebiet von Norden nach Süden zunächst zwei Reihen von Seifen, eine westliche und eine östliche. Westlich: Wladimirskoi, 18 km südwestlich von Miask (Rose, Reise 2, 41); Zarewo-Nikolajewskoi (auf „Augitporphyr"; Rose, Reise 2, 40), ausgezeichnet durch gröberes Gold (auf über je 2 g schwere Körner beziehen sich die Analysen LIII—LIV.); Zarewo-Alexandrowskoi, das Seifengebirge (auf grauem Thonschiefer mit einem Gold-führenden Quarzgange) ausgezeichnet durch viele grössere Klumpen (Rose 2, 38), deren zehn von 3—10 kg 1824—1826, 1842 sogar einer von 36 kg gefunden wurde (Ozersky, Russ. Berg-Journ. 1843, 3, 232; Kokschabow, Ann. chim. phys. 1843, 7, 243; Min. Russl. 6, 345; Breithaupt, Polyt. Centralbl. 1852, 6, 587), auch Gold mit Osmiridium verwachsen (Rose 2, 39); Wtoro-Pawlowskoi im Thal des Flusses Miästa, auf „dichtem Grauwackenschiefer" (Rose 2, 30), im Sande Stücke von Thonschiefer, Granit, Quarzkörner, Magnetit, Brauneisen-Eisenkies, Granat und zuweilen Zinnober. Die östliche Reihe führt im nördlichen Theile den Namen Bergdirektorsk, im südlichen Inokinsk und Kowelinskoi; letztere Seife, vom Bache Bergdirektors Rätschka durchflossen, in den unteren Theilen auf Serpentin, in den oberen auf Thonschiefer ruhend, führt im lehmigen gelblichbraunen Sande Stücke von „Augitporphyr" mit Uralit und Thon-

[1] Auch der „russische" genannt, im Gegensatz zu den „baschkirischen" beiden anderen.

schiefer, Quarzkörner, Magnetit, Granat (Rose 2, 26). Von Kowelinskoi kaum 2 km weit die Seife Nikolaje-Alexejewskoi, 16·5 km südlich von Miask, der Goldsand auf Thonschiefer und grauem Kalkstein, mit Schieferstücken, Quarzkörnern, Magnetit, Granat (Rose 2, 25). Zwischen der westlichen und östlichen Reihe im Taschkutarganka-Thale die Seife Kaskinowskoi an der Mündung des Mias-Thales (die vier Quadrat-Grubenmassen unterschieden als Perwo, Wtoro, Tretje und Tschetverto), ferner Perwo-Pawlowskoi, sowie weiter in den Seitenthälern Dalmatowsk und Mariinskoi. Schon von G. Rose (Reise 2, 41. 28. 29. 31. 33) besucht[1] Perwo-Kaskinowskoi, 20 km südwestlich von Miask; Wtoro-Kaskinowskoi, 19 km von Miask, auf Serpentin der gelblichbraune, auch grösstentheils aus Serpentin bestehende Goldsand, mit Quarz und Magnetit; Tretje-Kaskinowskoi, kurz oberhalb des vorigen, in einem die Einmündung der Miästa (in die rechte Seite der Taschkutarganka) umgebenden Sumpfe, der Goldsand wie im vorigen Werk, das Liegende (damals) noch nicht erschürft; weiter oberhalb im Miästathale die oben schon erwähnte Seife Wtoro-Pawlowskoi (in der westlichen Reihe), höher hinauf Perwo-Pawlowskoi, die zum Liegenden wieder Serpentin hat, und noch weiter hinauf nicht weit vom Ursprung der Miästa die Seife Mariinskoi, ausgezeichnet durch Grösse und Mannigfaltigkeit der Trümmer, am Häufigsten von schwarzem Kieselschiefer und feinkörniger graulichschwarzer Grauwacke, ferner von einem Porphyr mit weissen Albiten, glasglänzenden Quarzkörnern und tombackbraunem Glimmer, dann Granit (zum Theil dem Beresit ähnlich), Chloritschiefer und Jaspis. Aber auch Bergbau auf anstehendes Gold wurde früher in den das Miästa-Thal begleitenden Bergzügen getrieben. Rose (Reise 2, 36) berichtete von drei verlassenen Gruben, Petro-Pawlowskoi und Metschnikowskoi im südlichen Zuge zwischen Miästa und Iremel, Perwo-Pawlowskoi im nördlichen zwischen Miästa und Taschkutarganka; von Perwo-Pawlowskoi (in der Nähe des gleichnamigen Seifenwerkes) sah Rose noch Halde, Schacht und Rösche, an letzterer einen mächtigen Quarzgang neben Granit mit kleineren Gängen, auch Talkschiefer und Thonschiefer, sowie in Blöcken Listwänit. Kulibin (Russ. Berg-Journ. 1883, 2, 408) und Pošepný (Arch. pr. Geol. 1895, 2, 576) erwähnen eine Reihe nördlich streichender Gänge bei Wladimirsk, Kuljutschinsk,[2] Nikolajewsk und Pinjaginsk, die nördlich streichende Suite von Metschnikowsk, das Gangkreuz von Waseminsk, die nordöstlich streichende Partie von Astaschewsk und Kaschtschejewsk und die Gänge des Bergbaus von Marijinsk. Bei Kaschtschejewsk[3] fanden sich Goldaggregate in weissem Thon, der eine Kluft im Beresit ausfüllte; im 100 m nordöstlich gelegenen Bau Waseminsk sind Klüfte an der Grenze zwischen Diorit („Uralitovit") und Granit (Beresit) aufgeschlossen (Apychtin, Berg-Journ. 1888, 3, 179). Im Bereich der krystallinischen Schiefer Marijinsk mit lagerartigen Quarzgängen im Thonschiefer.

3) Im südlichen Theile des Districts von **Miask**, oberhalb des Einflusses des Iremel, zeigt das Mias-Thal wenig grössere Seifenarbeiten. Sie beginnen erst hinter dem Dorfe Suleimenewa bei Muldakejewa und Hajdulowa; hier die aus der Gegend des Auschkul-Sees herabkommende Seife von Jelisabetinsk. Rhizoden finden sich in der Gegend zu Orlowsk (nördlich-) und Konstantinowsk (südlich von dem hier bereits von Westen nach Osten fliessenden Mias) nach Pošepný (Arch. pr. Geol. 2, 583). G. Rose (Reise 2, 163. 42) erwähnt am See Auschkul die Seifen

[1] Ausser den folgenden und vorher genannten ist noch zu erwähnen die durch ihre Brookite berühmte Seife Atlianskoi.

[2] Von hier Gold als Einschluss in Kalifeldspath (Tschernyschew, Russ. min. Ges. 1888, 25, 347; Groth's Zeitschr. 17, 625).

[3] Im Einschnitt der gleichnamigen Seife wurde 1883 ein Klumpen von über 20 kg gefunden (Kulibin, Russ. Berg-Journ. 1883, 2, 399).

Anninskoi, Swiàto-Leontewskoi und Knäse-Konstantinowskoi, alle drei etwa 38 km südwestlich von Miask.

Beim Dorfe Neprjachina, 30 km östlich von Miask, der Smolenskij Rudnik mit zwei ziemlich reichen Goldquarz-Gängen (Muschketow, Berg-Journ. 1873, 1, 94; Pošepný, Arch. pr. Geol. 1895, 2, 586).

Von Kundrawinsk 25 km südöstlich der Wladimoro-Bogorodski Rudnik beim Dorfe Kambulat, mit unregelmässig im Quarz vertheiltem Golde. Auf der Tschapin-Grube, 4 km von Trawnik, auf Quarzgängen in aufgelöstem Diorit (Muschketow, Berg-Journ. 1877, 4, 184). Ferner in dem von Pošepný (a. a. O.) als **Katschkar-** (Kotschkar-)District[1] (von der Uwelka bis zum Uj-Flusse, durchschnitten von der in die Uwelka oberhalb Troizk mündenden Kabanka und der in den Uj fliessenden Sanarka) zusammengefassten Gebiet: der Rudnik Pokrowskago, der Rudnik Drozzilowa, die Grube Woronkow, der Bergbau von Podwincow, der Rudnik Nowikowa, der Uspenskij Rudnik und der Rudnik Udatschnij, alle mit Quarzgängen in zersetztem Granit; auf den Quarzgängen des Alexander Newskij Rudnik kommen in der Gangmasse unregelmässig rundliche Massen von 2—60 cm vor, welche aus concentrischen Schalen von Quarz und Beresit-ähnlicher Substanz zusammengesetzt sind. Südöstlich vom Kumatsch-Gebirge der Quarzgang von Stepnoje im Talkschiefer, am südlichen Fusse des Kumatsch bei der Balbukowsk-Seife in zersetztem Diorit. Beim Dorfe Kaznachta, 7 km südlich von **Balbuk**, reiche Goldgänge im Serpentin. Tschernyschew (Centralural, Petersb. 1889, 389; bei Pošepný, Arch. pr. Geol. 2, 589) unterscheidet vom Typus der Goldlagerstätten in Gängen das „primitive" Vorkommen am nördlichen Abhange der Poljakowskischen Berge in der Gegend von Balbuk, wo das Gold in der Masse des Serpentins fein vertheilt enthalten ist und Quarzadern vollständig fehlen; als gemischter Typus erschiene dann das Vorkommen von **Kamyschak**, eine gangförmige Contact-Lagerstätte zwischen Serpentin im Hangenden und Amphibolschiefer im Liegenden, deren Füllung beiderseits Salband-artig durch ein weisses inniges Gemenge von Quarz und Magnesia-Kalk-Carbonat und Silicat vom Nebengestein getrennt wird; vergl. S. 262 Anm. 3. In den Bezirken Werchne-Uralsk und Orsk im Gebiet zwischen dem centralen Ural-Rücken und dem Ural-Flusse kommt nach Helmhacker (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1892, 40, No. 11, 96) in feinkörnigem Diorit Gold auf dünnen Quarz-Klüftchen vor.

Von Jereméjew (Russ. min. Ges. 1887, 23, 341; Berg (Gornyi)-Journ. 1887, 3, 263; Groth's Zeitschr. 13, 202; 15, 526) aus den Bezirken Troizk, Werchne Uralsk und Orsk folgende Vorkommen beschrieben, von denen einige im Bezirk Troizk noch zu dem oben behandelten Katschkar-District gehören:

1) Bezirk **Troizk.** Auf der dem Baron Kotz gehörigen Lagerstätte im Baschkiren-Gebiet Gold mit Cyanit in Quarz und mit Brauneisen überzogen; auch in dünnen Blechen in Eisenglanz oder in dichtem Rotheisenerz. Auf der auch Herrn Kotz gehörigen Jelisawetinskij-Seife in Kalkconglomerat. Aus der Troïzkaja-Seife im Baschkiren-Gebiet ein trigonaler Zwilling (100). Auf der Balbukow'schen Seife am Ui regelmässig ausgebildete (310), auch mit (100); kleine Klumpen zuweilen Ilmenit umhüllend. Auf der Spasskij-Seife bei Balbukowa Körner in Kalkstein-Conglomerat eingewachsen. Auf der Mariinskij-Seife an der **Kamenka** (Nebenfluss der Sanarka) Aggregate parallelverwachsener Oktaëder, auch Zwillinge mit herrschendem (111) und untergeordnetem, aber alle einspringenden Winkel überdeckendem (100). Aus der Kotz'schen Jeleninskij-Seife an der Kamenka trigonaler Zwilling (100) mit (310) (410). Aus der Kamenno-Alexandrowskij-Seife an der Kamenka ein Zwilling (311) mit (111) und einigen Würfel-Flächen. Aus einer

[1] Kurze Uebersicht auch bei Futterer (Zeitschr. pr. Geol. 1897, 5, 344).

anderen Seife an der Kamenka ein Zwilling (110) mit der der Zwillingsebene parallelen (111), die Flächen (110) gestreift nach den langen Diagonale, an der Zwillingsgrenze also federartig. Aus der Sasuchin'schen Seife, 3 km von der Tjóplaja (Nebenfluss der Kamenka) ein Zwilling des Mittelkrystalls (100) (111) mit untergeordnetem (311). Aus einer Seife am rechten Ufer der Sanarka[1] beim Dorfe Kossobródskaja unregelmässige Verwachsung von zwei Krystallen (210). Aus einer Seife an der Tschórnaja, rechtem Nebenfluss der Kabanka (in die Uwelka) vollständiger Krystall (410). Aus nicht näher bezeichneten Seifen im Lande der Orenburger Kosaken Zwillinge und einfache (520), mit untergeordnetem (210) und (100).

2) Bezirk **Werchne-Uralsk.**[2] Aus der Iltubanowskaja-Seife in den Baschkiren-Ländereien des Bezirks Oktaëder, welche im Inneren aus treppenförmig zusammengefügten, parallel verwachsenen oktaëdrischen, nach einer zweizähligen Axe verzerrten Theil-Krystallen bestehen, zum Theil scharfkantige Quarz-Körner umhüllend. Aus der Jelisawetinskij-Seife in der Teptjarsko-Utschalinskaja-Datscha ein 9 mm grosser Zwilling (110), die Flächen nach den kurzen Diagonalen gestreift, anscheinend nach (740); aus der Krestowosdwischenskij-Seife ein einfacher Krystall (310), die Flächen nach (100) gestreift.

3) Bezirk **Orsk.** Auf der Suslow'schen Stschastliwyj-Seife am Suwunduk (rechtem Nebenfluss des Ural) Gold in einem von feinkörnigem Sandstein unterlagerten Quarz-Conglomerat. Auf der der Frau Ramejewa gehörigen Krestowosdwischenskij-Seife abgerollte verzerrte, mehr drahtförmige Krystalle, wohl herrschend (100), unregelmässig gekrümmt oder auch spiralig aufgerollt. Auf der Ramejew'schen Grube beim Dorfe Kusiewa Gold auf Quarz-Gängen in grobkrystallinischem Gestein, wahrscheinlich Diorit (Melnikow, Russ. min. Ges. 1888, **25**, 375; Groth's Zeitschr. **17**, 626); ferner reichlich auf Spalten und Rissen, sowie fein vertheilt in Diabasporphyrit und ähnlichen Tuffen (Tschernyschew, Russ. min. Ges. 1892, **29**, 225; Groth's Ztschr. **24**, 505); damit identisch wohl das von Melnikow (a. a. O.) erwähnte Vorkommen von Gold in Brauneisenerz auf Spalten eines „Grünstein-Aphanit"; östlich von der Ramejew'schen Grube auch Goldseifen (Melnikow). Auf anderen Seifen im transuralischen Baschkirien stammt das Gold wahrscheinlich aus Gängen in Kiesel- und Talkschiefern (Melnikow).

Südliches Russland. Im Donetz-Becken bei Nagolnoie und Nagoltschick Gold in Blättchen in Quarz-Pyrit-Gängen (Levitzky, Ztschr. pr. Geol. 1896, **4**, 272).

Kaukasus. In einem bei Batum am Schwarzen Meere erwaschenen, an Magneteisen reichen Schliech fand Wilm (Zeitschr. anorg. Chem. 1893, **4**, 300) Gold, das neben viel Eisen auch Palladium (aber kein anderes Platinmetall) enthielt.

Transkaukasien. Seifen im Thale der Akstafa (rechtem Zufluss des Kur) zwischen dem Dorfe Bolschaja Delijana und dem in die Akstafa links mündenden Bache Boldana (Iwanizkij, Erman's Arch. **13**, 509; bei Kenngott, Uebers. min. Forsch. 1855, 100). Jereméjew (Russ. min. Ges. 1895, **33**, Prot. 39; Groth's Ztschr. **28**, 524) erwähnt das Zusammenvorkommen von Gold mit Silber in Seifen des transkaukasischen Bergrückens.

Altai. Auf dem Erzlager des **Schlangenbergs** (vergl. S. 209) moosartig aufgewachsene Bleche mit unebener Oberfläche von licht messinggelber, seltener gold-

[1] Aus den im südlichen Sanarka-Gebiet gelegenen Bakakin'schen Seifen vorzügliche, bis 1 cm grosse Krystalle (111), (111) (110), (111) (211) (Zerrenner, Zeitschr. d. geol. Ges. 1873, **25**, 462).

[2] Aus diesem Bezirk beschrieb Futterer (Zeitschr. pr. Geol. 1897, **5**, 339) die Lagerstätten Semionowski Prisk in Utschalinsk mit Seife und Vorkommen in den an der Grenze von Serpentin und Peridotit umgewandelten Gesteinen, sowie Absakowa am Ostfuss des Ural-tau mit ähnlichen Verhältnissen.



gelber Farbe, zuweilen bräunlich angelaufen, auf kleinen Gängen im Hornstein mit krystallisirtem Quarz, Kupferkies und erdigem Kupferglanz; oder eingewachsen, und zwar meist in grobkörnigem Baryt, aber auch in den übrigen Erzen, wie im Silberkupferglanz, Silberglanz, Gemenge von Kupferkies und Bleiglanz (ROSE, Reise **1**, 534). Zum Theil reich an Silber, Elektrum (vergl. S. 239); LV. Auf der Silbergrube Riddersk in Baryt oder auf Klüften von Quarz und Hornstein, besonders mit Chlorsilber; in Baryt auch auf der Silbergrube Krukowsk (ROSE, Reise **1**, 571. 573). Auf dem Erzlager von **Syränowsk,** im Thale der Maglenka, in den mit gelbem Eisenocker und Bleierde ausgefüllten Poren von Quarz, der mit Hornstein das Erzlager bildet; das Gold gewöhnlich sehr fein vertheilt, doch auch in grösseren Blättchen und Körnern, sogar in über 1 kg schweren Stücken; LVI. — Seifen wurden am Altai zuerst 1830 im **Kolywan**'schen Bezirk erschürft; das erste Werk in der Nähe des Berda-Flusses Jegoriewsk (Georgenwerk) genannt; weiter Ursk am Ura-Flusse, in der Nähe der Salairskischen Silbergruben (ERMAN's Archiv **2**, 501; SCHTSCHUROWSKI, ebenda **7**, 34; N. Jahrb. 1845, 495; 1848, 850).

Goldseifen finden sich in grosser Verbreitung am ganzen Nordabfalle der die Südseite Sibiriens begrenzenden Gebirge vom **Ob** bis jenseits **Nertschinsk,** besonders auf der Ostseite des Kusnetskischen Gebirgszuges, der sich auf der Ostseite des Altai vom Sandypskoi nördlich über Kusnetsk bis an die Kija erstreckt, in der Gegend zwischen dem oberen Tom und oberen Tschulym, am Jenissei bei Minusinsk und Abakansk, von da ostwärts nach dem Kan und der Birussa und längs dem ganzen oberen Laufe dieser Zuflüsse des Jenissei, ferner an der Südwestseite des Baikal-Sees und der aus ihm tretenden Angara, sowie auch an der Ostseite des Jablonoi Chrebet im Thale der Schilka ober- und unterhalb von Nertschinsk (ROSE, Reise **2**, 434). Die Hauptsysteme der Wäschen waren 1841 nach einem Bericht von CANCRIN (an A. v. HUMBOLDT, bei ROSE) die folgenden:[1] 1) der Flüsse Berd und Inia, Zuflüsse des Ob; 2) des Tom; 3) der Kija, Zufluss des Tschulym (am Reichsten früher das Werk Wosskressensk am Kundustoïle); 4) von Atschinsk am Tschulym; 5) von Abakansk und Minusinsk; 6) des Kan (Kanskoi); 7) der Birussa (Birjusa), die durch die Ona, Tassajewa und Werchnaja-Tunguska ihre Wasser dem Jenissei zuschickt; 8) der Werchnaja-Tunguska; 9) der Podkamenaja-Tunguska, Nebenfluss des Jenissei; 10) der Angara, 20—40 Meilen westlich vom Baikalsee; 11) von Daurien oder Nertschinsk am Onon und an der Schilka; 12) einige Seifenwerke der Kirgisen-Steppe südlich von Ust-Kamenogorsk bei den Quellen des Djuss-Jagatsch, der in den Dsaisan-See fliesst und vom Irtisch-Thale durch die Kolbinskoi-Kette getrennt ist.

Im Gouv. **Jenisseisk**[2] erwähnt JEREMÉJEW (Russ. min. Ges. 11. Nov. 1886, **23**, 368) folgende Wäschen: im Norden Narkisowkij am Kalami, Nebenfluss des in die Tea mündenden Jenaschimo; Tatianinskij am Jenaschimo; am Sewaglikon, rechtem Nebenfluss des Kalami; im Süden die Prijutinskij-Wäsche an der Malaja (Kleinen) Pentschenga, Nebenfluss der in den Pit mündenden Bolschaja (Grossen) Pentschenga; Mitrofanowskij an den Quellen des Uderej, Nebenfluss der in die Werchnjaja (oberen) Tunguska mündenden Kamenka; Bogorodsko-Roschdestwenskij und Olginskij am Uderej; Preobraschenskij an der Tukljanda, Nebenfluss der Malaja Pentschenga; Blagodatnyj an der Malaja Pentschenga; Wilhelms-Wäsche am Bolschoj Schaargan, rechtem Nebenfluss des Uderej; Iljinskij an der Bes-imjannaja, rechtem Nebenfluss der Bolschaja Muroschnaja vom Angara-System; Modesto-Nikolajewskij an der Werchnjaja

[1] Allgemeine Zusammenstellung auch in ERMAN's Archiv **2**, 501 (N. Jahrb. 1845, 495).

[2] Früherer Bericht besonders von LATKIN (PETERM. Mitth. 1865, **11**, 233).

Podgoletschnaja, Nebenfluss der Bolschaja Muroschnaja. Ein reicher Quarzgang wurde in der Kosmodamian-Wäsche angetroffen (Pošepný, Arch. pr. Geol. 1895, **2**, 531).

Im Gouv. **Jakutsk** die gegenwärtig reichsten Wäschen Russlands, und zwar im Lena-Gebiet im Kreise **Olekminsk** an den Lena-Zuflüssen Witim und Olekma,[1] obschon die Ausbeute in letzter Zeit bereits wesentlich zurückgegangen ist, um 1890 jährlich etwa 8200 kg, gegen 15 000 kg im Jahre 1877, 15 380 kg 1880, 12 400 kg 1882 (Zeitschr. pr. Geol. 1894, **2**, 94). In den Günzburg'schen Goldwäschen bei Nochtuisk (wo auch Gold-führende Quarze anstehen) ausser dem gewöhnlichen auch „schwarzes" Gold, d. h. die Goldkörner sind zuweilen mit einer fest anhängenden Rinde, einem Gemenge von Eisenoxydhydrat und feinen Quarzkörnern umgeben; reich an Gold auch das Thal des Flusses Chomolchó, dessen steile Ufer aus Thonschiefer bestehen (Trautschold, N. Jahrb. 1876, 636; 1877, 497).

Im District von **Nertschinsk**[2] erwähnt Kokscharow[3] (Mat. Min. Russl. 6, 348) als reich die Seifen Kurlitschinsk und Gurban-Schiwirsk; Pischke (N. Jahrb. 1876, 899) solche an den dem linken Ufer der Schilka zuströmenden Wasserläufen, besonders die am grossen und kleinen Urium-Flusse liegenden und die Werke von Kariisk am Kara-Fluss sowie eines im System des Argun.[4]

Im Gebiet des **Amur**[5] (vergl. Anm. 4; „Amurskoi" Anm. 3) nach Makerow (Ber. Ostsibir. Sect. russ. geogr. Ges. Irkutsk 1889, **20**; Groth's Zeitschr. **20**, 187) am Flusse **Ili**, Nebenfluss des Onon, Gold in Quarzporphyr-Gängen im Granit; in der **Onon**'schen Region, südwestlich vom 130° ö. L. und 50° n. Br., Gold auf Quarz-Gängen in Thonschiefern, Graniten und Felsitporphyren, sowie Goldseifen älterer und jüngerer Entstehung; im Gold-Gebiet des **Seja** (Zeja), zwischen den Flüssen Brjanta und Ur, nordöstlich vom 140° ö. L. und 54° n. Br., auf Quarz-Gängen am Contact von Gneissen mit Amphiboliten, sowie secundär im Fluss-Aluvium auf Seifen, die nach den Geröllen aus localen Gesteinen gebildet sind; desselben Ursprungs postpliocäne Seifen am Dilmatschik, Nebenfluss der Schilka. Am Reichsten im Seja-System sind einige Fundstätten an den rechten Zuflüssen des Ilikan, eines rechten Nebenflusses des in die Brjanta gehenden Flusses Unacha; jene Zuflüsse des Ilikan sind: die Dshalta mit dem Horatiusbache, der Dshegdali, der Dshalon, der Sanar und der Chorogatschi; am Reichsten der Dshalon, der Horatiusbach und ein Theil der Dshalta zu beiden Seiten der Mündung des Baches Wernyi (Jaworowsky, Russ. min. Ges. 1895, **33**, 307).

Kamtschatka. Weites Gold-reiches Gebiet zwischen Ap-Tschumukan und Ayan; Bogdanowitsch und Lemiakin (Zeitschr. pr. Geol. 1896, **4**, 456) fanden am Ufer des Flusses Aikaschra bis Ayan an 14 Stellen in „vulcanischen Schichten" Nuggets sehr reinen Goldes.

q) **Japan.** Auf der kleinen Insel Sado, an der Westküste von Nipon, mehrere hundert Jahre alte Gruben, in neuerer Zeit mit wachsendem Erfolge bebaut; Gold mit Silberglanz, auch Kupferkies (Zeitschr. pr. Geol. 1893, **1**, 124).

Auf **Formosa** und **Korea** Gold nach Leonhard (top. Min. 1843, 238). Auf Korea jetzt Ausbeutung durch eine russische Gesellschaft (Zeitschr. pr. Geol. 1896,

---

[1] Bericht von Kropotkin (Russ. geograph. Ges. 1873, 3).

[2] Auf der Urjumsk'schen Seife Gold zusammen mit Silber (Jeremejew, Russ. min. Ges. 1895, **33**, Prot. 39; Groth's Zeitschr. **28**, 524).

[3] Derselbe nennt im östlichen Sibirien ausser den bisher schon erwähnten Bezirken noch Folgende, zum Theil (oder auch sämmtlich?) wohl auch in die S. 273 nach Cancrin aufgezählten 12 Systeme fallend: Nischneudinskoi, Olekminskoi, Bargusinskoi, Wercholenskoi, Krasnojarskoi, Amurskoi.

[4] Argun und Schilka bilden in ihrer Vereinigung den Amur.

[5] Uebersicht auch in der Zeitschr. pr. Geol. 1894, **2**, 288.

4, 230); die Haupt-Golddistricte im nördlichen Theil, besonders reich die Gebiete von Usan und Eun-san in der Provinz Pyengan, sowie Yengheung und Tam-tchyen in der Provinz Hamgyeng; das meiste Gold stammt aus Quarz-Gängen in Granit, Gneiss und anderen archäischen Schichten (Nishiwada, Ztschr. pr. Geol. 1898, **6**, 168).

China. Gold lange bekannt aus der Mongolei (Wüste Koby oder Schamo) und Tibet (Leonhard, a. a. O.). Lóczy[1] (Reise Béla Széchenyi Ostasien, Wien 1893 übers. Schafarzik; Zeitschr. pr. Geol. 1894, **2**, 255) beschrieb Seifen in **Schensi** am Tsche-ho, in **Kansu** am Sining-ho, in **Hupeh** am Hankiang, in dem Yünnan benachbarten Fürstenthum **Litang** am Ho-tschou. Nach Futterer (Peterm. Mitth. 1896, Erg.-Heft 119, 54; Zeitschr. pr. Geol. 1897, **5**, 390[2]) ist der Sand sehr vieler Flüsse in China Gold-haltig, wenn auch meist nur spärlich; besonders die südwestlichen Provinzen Sze-tchwan und Yünnan führen Gold und östlich von Tonkin in Kwangsi und Kwangtung kommen Goldfelder vor; reichlicher findet sich Gold südlich vom östlichen Kuën-Lun und im Norden der (schon oben erwähnten) Provinz Schensi, besonders aber in Süd-Tibet nördlich von Lhassa und westlich von Thok-Jalung. Am Bedeutendsten für zukünftige Gold-Production werden von Bogdanowitsch (bei Futterer) die Theile des westlichen **Kuën-Lun** bezeichnet, die Gebirge von Kiria, Russische Kette, Altin-tagh und Akka-tagh. Zwölf verschiedene Wäscherei-Gruppen im Gebiet vom Karangu-tagh bis zum Meridian des Lop-nor. Am Chaschi-Darja und am Tschokar-Darja kommt Gold im Cement eines post-pliocänen Conglomerats von 200—400 Fuss Mächtigkeit vor. Im Becken des Moldscha-Flusses in Conglomeraten alter Fluss-Alluvien; die östlichen Moldscha-Goldgruben auf thonig-talkigen metamorphen devonischen Schiefern, die von zahlreichen Quarzadern mit Gold und Magneteisen durchzogen werden. In den 8500 Fuss hoch liegenden Gruben von Kopa wird Gold aus einem schwarzen Detritus durch „Auswehen“ (äolische Saigerung) gewonnen.

Persien. Gold in Quarz an dem aus Granit (und zum Theil vielleicht aus krystallinischen Schiefern) bestehenden Berge Elwend bei Hamadan; zweifelhaft in der Nähe von Gälugo; Spuren im Bleiglanz von Schahabdulasim (Tietze, Jahrb. geol. Reichsanst. 1879, **29**, 648); südlich von Dâmghân, am Nordrande der grossen Salzwüste das Kûh i Zar (Goldgebirge), dessen noch ziemlich Gold-haltiger Sand aber wegen Wassermangels nicht ausgebeutet wird. Ferner alte Goldminen zwischen Nischapûr und Meschhed, besonders bei Turkobeh, auf Quarzgängen in Glimmerschiefer. Bei Kawend, westlich von Zendjân (Sendschan) in älteren eisenhaltigen Kalken (nicht auf Quarzadern); südlich von der Realgar-Mine von Tacht i Soleiman beim Dorfe Zarschuran („die Goldwäscher“) alte Goldwäschen (Schindler, Jahrb. geol. Reichsanst. 1881, 171. 179. 188). Auf helles Gold mit Quarz ohne näheren Fundort bezieht sich LIX.

Ostindien. Auf **Ceylon** Blättchen als Einschluss in Spinell-Geschieben (Leonhard, top. Min. 1843, 238). — In **Mysore**;[3] am Champion Reef im Kolar-Goldfeld in einem metamorphen Quarzitlager, dessen Lagerung vollkommen concordant der der einschliessenden Schiefer ist (Oldham, Rec. Geol. Surv. Ind. 1896, **29**, 82; Ztschr. pr. Geol. 1897, **5**, 400). — Nötling (Rec. Geol. Surv. Ind. 1890, **23**, 73) beschrieb das Sonapet-Goldfeld in **Chutia Nagpur,** in der Südostecke des Lohardagga-Districts. — In **Birma** in der Gegend von Ava im Sande kleiner Flüsse (Leonhard). Bei Wuntho im District **Katha** im thonigen, Laterit-artigen Umwandelungs-Product der

[1] Wahrscheinlich aus Ost-Tibet das Material (Dichte 17·12) von LVIII.

[2] Ebenda (1898, **6**, 166) neuerer allgemeiner Bericht nach Duclos (Réun. de la soc. de l'industr. min., Jan. 1898).

[3] Karte der Goldfunde von Elliot (Westminster 1894; Zeitschr. pr. Geol. 1895, **3**, 427).

anstehenden Gesteine freies Gold, meist an die ursprünglich schon vorhandenen Quarzit-Gänge und Adern gebunden. Die Choukpazat-Goldmining Co. auf einer 26 engl. Meilen nördlich von Wuntho und 11 Meilen von Nankan entfernten Grube, deren Gold-haltiger Quarzit im Chlorit-führenden Thonschiefer eine linsenförmige Einlagerung bildet (Brumly, Zeitschr. pr. Geol. 1897, **5**, 252; 1893, **1**, 230). — **Siam:** Blättchen aus den Bächen von Pachim, nordöstlich von Bangkok, LX.; Körner von Bantaphan auf Malakka, LXI. — In **Annam** in den Alluvionen des Song-Ca und seines linken Nebenflusses Song-Mô, sowie mehrerer linker Zuflüsse des Mékong, wie Nam-Ngoum, Nam-Nhiep, Nam-Sam, besonders in der Umgegend von Hat-Liet am Nam-Sam und von Muong-Nhiam am Nam-Nhiam, linkem Zufluss des Nam-Sam, sowie mehrorts in der Umgegend von Xieng-Khouang; bei Bong-Mieu (Quang-Nahm), südlich von Hué, zusammen mit Granat, Zirkon, Magnetit und Quarz. In **Tonkin** in mehreren Flüssen, wie im Rothen Fluss (Yen Bay) (Lacroix, Min. France 1897, **2**, 436).

Auf **Sumatra** und **Java** in quarzigem, thonigem Sand im Diluvialboden (Leonhard, top. Min. 1843, 238).

Borneo. Obschon Gold mehr oder weniger über die ganze Insel verbreitet ist, so sind nach Kloos (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1865, **24**, 283) besonders hervorzuheben die Districte Sambas, Landak und Mandor an der Westküste, Serawak an der Nordküste und Tanah-Laut[1] im Südosten; im Diluvium mit Eisenerzen, Antimonit und Diamanten, auch bis in das jüngste Alluvium und den Sand der Flüsse. In Serawak[2] auch in Thon, der in Höhlungen und Spalten von Kalkstein eingeschwemmt vorkommt; in Landak südlich vom Flusse Sambas bei Boedoek in Quarz- und Eisenkies-Gängen in Thonschiefer. — In neuerer Zeit wurden in den Schlamm-Ablagerungen des Subahan-Flusses, der auf Nord-Borneo in die Darvel Bay mündet, reiche Gold-Ablagerungen entdeckt (Zeitschr. pr. Geol. 1894, **2**, 38).

Philippinen. Anscheinend mannigfache Vorkommen, doch ohne genaue Angaben. Fletcher (Phil. Mag. 1880, **9**, 184; Groth's Zeitschr. **5**, 111) erwähnt aus kleinen (311), zum Theil Zwillingen, zusammengesetzte ästige Krystallgruppen von verschiedenen Fundorten; Frenzel (briefl. Mitth. 7. Juni 1898) ein Vorkommen mit Tellurblei in Kalkspath, auch ohne näheren Fundort.

r) **Australien.**[3] In allen Colonien; in den verschiedensten Lagerstätten, in den archäischen, paläozoischen, mesozoischen (in diesen spärlich) und känozoischen Formationen; als Imprägnationszone, Gänge, primäre und secundäre Lager. Bei den gangförmigen Vorkommen die Quer- und Lager-Gänge häufiger als die Contact-Gänge; sedimentäre Bildungen am Reichsten in der Nähe von Lager-Gängen. Quarz[4] ist vorwiegend die Gangart, in der das Gold auftritt; am Häufigsten von

---

[1] Goldwäschen in Plaghary vergl. S. 145, an den Gunung Ratus S. 136.

[2] Grant (Kenngott, Uebers. min. Forsch. 1844—49, 220) berichtet, dass im October 1848 ein heftiger Regen vom Berge Trian Schutt herabgespült habe, der Gold in Körnern und bis über 200 g schweren Klumpen enthielt.

[3] Soweit nicht andere Quellen angegeben, hauptsächlich nach Schmeisser (u. Vogelsang): Die Goldfelder Australasiens, Berlin 1897 (ref. in Ztschr. pr. Geol. 1898, **6**, 96. 112). Aeltere Zusammenstellung besonders von Odernheimer (Beil. Jahrb. Ver. Naturk. Nassau, Wiesb. 1861, Heft 15), G. Wolff (Zeitschr. d. geol. Ges. 1877, **29**, 82); auch G. H. F. Ulrich (N. Jahrb. 1879, 347), sowie Suess (Die Zukunft des Goldes, Wien 1877, 276).

[4] In westaustralischen zusammengesetzten Gängen auch zersetzter Amphibolit, ursprünglich Nebengestein und durch die Art der Gangbildung, Zermalmung, Zersetzung und Durchsprengung mit Erz zur Gangart geworden. — In New South Wales auf den Lagerstätten der Wentworth Goldfields Proprietary Co. zu Lucknow,

Pyrit, auch Markasit und Arsenkies begleitet, seltener Kupferkies, Magnetkies, Bleiglanz, Zinkblende, Fahlerz, Bournonit und Silberglanz, noch seltener Antimonit und Molybdänit, auf einigen Bergwerken mit Sylvanit. Das in Eruptivgesteinen eingesprengte Gold ist meist nur von Pyrit begleitet. Auf Seifen finden sich neben dem wieder häufigsten Pyrit auch Platin, Osmiridium, Zinnerz, Titan-, Magnet- und Chromeisen, Brookit, Sapphir, Rubin, Rutil, Anatas, Beryll, Topas, Zirkon, Granat u. a.; selten Diamant. Das Seifengold[1] ist durchschnittlich reiner als das auf primärer Lagerstätte, aber auch mit Unterschieden. — Abgesehen von älteren unbedeutenden, meist auch ganz unsicheren Funden, wurde der erste ergiebige Fund am 12. Febr. 1851 im Sommerhill Creek bei Bathurst in New South Wales gemacht, in Victoria der erste am 10. Juni 1851. In Neu-Seeland wurde 1852 das erste Gold im Coromandel-, 1858 im Otago-District gefunden; in Queensland 1858 zu Canoona, 35 km von Rockhampton; in West-Australien erst 1882 in lohnender Menge im Kimberley-District, worauf gerade in dieser Colonie beinahe alljährlich die Entdeckung eines neuen Goldfeldes folgte.

Northern Territory. Goldfunde im Port Darwin-District.

West-Australia.[2] Das Goldvorkommen, im ganzen mittleren Theil der Colonie fast von der Nord- bis zur Südküste hin, wird in 12 Felder eingetheilt, von Norden nach Süden: 1) **Kimberley,** Hauptort Halls Creek 352 km südlich von Wyndham; 2) **West-Pilbarra;** 3) **Pilbarra,** Hauptort Marble Bar; 4) **Ashburton;** 5) **Ost-Murchison,** Hauptort Lawlers 400 km östlich von Cue; 6) **Murchison,** Hauptort Cue 393 km östlich von Geraldton; 7) **Yalgoo;** 8) **Yilgarn,** Hauptort Southern Cross 397 km von Perth; 9) **Nord-Coolgardie,** Hauptort Menzies 160 km von Coolgardie; 10) **Ost-Coolgardie,** Hauptort Kalgoorlie 38 km ostnordöstlich von Coolgardie; 11) **Coolgardie,**[3] Hauptort Coolgardie 571 km von Perth; 12) **Dundas.**

Viele der Erzgänge in krystallinischen Schiefern, besonders in einem von den Bergleuten als „Diorit" bezeichneten Gestein, das aber zumeist sich als ein Amphibolit (nach Schmeisser) charakterisirt (vergl. S. 276 Anm. 4), während allerdings im Murchison-District (6) ächte Diorite als Nebengestein der Gänge vorkommen.[4] Ausser den Amphiboliten auch Glimmerschiefer, Phyllite und Talkschiefer als Muttergesteine von Gold-Erzgängen. Die Gänge streichen vorwiegend SSO.—NNW. oder SN. oder SSW.—NNO. bei meist westlichem Einfallen und treten vielfach örtlich zu Gang-

---

zu Crow Mts. bei Barraba, zu Tuena, Lake Cowal, Humbug Creek, Greenfell und Merimbula, im Garibaldi-Gang bei Solferino und bei Gunnedah tritt das Gold in Kalkspath auf. Seltener findet sich Dolomit oder Baryt als Gangart. — G. Wolff (Zeitschr. d. geol. Ges. 1877, **29**, 86) erwähnt als nicht selten Abdrücke und Hohlpseudomorphosen nach Carbonspäthen.

[1] Ein eigenthümliches Klümpchen, hohl und mit braunem Goldstaub gefüllt, von Golfier-Besseyre (Ann. chim. 1854, **40**, 221; N. Jahrb. 1854, 343) beschrieben.

[2] Von Schmeisser ausser a. a. O. S. 276 Anm. 3 auch in der Zeitschr. pr. Geol. (1896, **4**, 174) behandelt.

[3] Die Entdeckung der Coolgardie-Felder zuerst berichtet von Peters (Eng. Min. Journ. 1893, 210; Zeitschr. pr. Geol. 1893, **1**, 442), auch Calvert (Eng. Min. 1894, 438. 461; Ztschr. pr. Geol. **2**, 295); eingehender von Sloet van Oldruitenborgh (Ztschr. pr. Geol. 1898, **6**, 63).

[4] Bei den Goldgruben von Peak Hill zwischen dem Murchison- und dem Gascoyne-Fluss 60 km nördlich von Nannine, sind die zwischen Gneissen und Graniten auftretenden, grossentheils stark zersetzten Dioritschiefer von Gold-führenden Quarzgängen durchzogen, sowie im Ausgehenden von Breccien überlagert, die aus Quarz-Bruchstücken und einem an Gold reichen eisenschüssigen quarzigen Bindemittel bestehen (F. Reed, Zeitschr. pr. Geol. 1898, **6**, 254).

Gruppen zusammen. So im Ost-Murchison-Felde (5) die Lawler's und die Lake Darlot Gruppe; in Murchison (6) die Gruppen Mount Magnet, The Island, Day-Dawn, Dead Finish; in Yalgoo (7) Yalgoo und Pingalling; in Yilgarn (8) Southern Cross und Parker's Range; in Nord-Coolgardie (9) Gooagarrie oder „90 Miles", Menzies, Niagara, Edjudina, Mt. Margaret; in Ost-Coolgardie (10) Kalgoorlie (oder Hannan's Gruppe), Kanowna (White Feather), Broad Arrow-Bardock, Bulong (J. O. U.), Kurnalpi; in Coolgardie (11) Coolgardie, Wealth of Nations, „25 Miles", Siberia; in Dundas (12) Dundas und Norseman. Unter den Gängen sind weiter einfache Quarz-Gänge und zusammengesetzte Gänge zu unterscheiden. Der Quarz der ersteren ist weiss, grau, braun, gelblich, grünlich oder schwärzlich und von zelliger oder drusiger Beschaffenheit. Die zusammengesetzten Gänge sind zur Zeit meist nur in oberer Teufe, in der Zersetzungs-Zone des Gebirges, erschlossen und daher mit gefärbtem thonig-talkigem Gestein oder Kaolin erfüllt, und die Gang-Ausfüllungsmasse wird nach allen Richtungen von Quarz-Trümern durchzogen. Während die Quarzgänge in allen Gang-Gruppen vorkommen, finden sich die zusammengesetzten besonders in den Kalgoorlie-, Broad Arrow-Bardock- und Bulong-Gang-Gruppen im Ost-Coolgardie-Felde (10), aber auch in den Menzies-, Yalgoo-, Mount Magnet- und anderen Gruppen. Auf zusammengesetzten Gängen der Kalgoorlie-Gruppe bauen die sehr bekannt gewordenen Bergwerke Great Boulder, Lake-View, Ivanhoe und Hannan's Brownhill. Das Gold ist meist für das blosse Auge unsichtbar fein im Erz der Gänge vertheilt; sichtbar in zusammengesetzten Gängen als staubartiger Beschlag, Punkte oder Sternchen, weicher moosartiger[1] Ansatz, zackige Partien, dünne Bleche oder auch knollige Stücke. In den Quarzgängen mit dunklerem Quarz meist fein vertheilt durch den ganzen Quarz hindurch; bei weissen Quarzen meist in kleineren oder grösseren Partien in feinen, den Quarz durchziehenden Klüften; die weissen Quarze mit Fettglanz meist arm an Gold.[2] Am Reichsten pflegen die Quarz-Trümer der zusammengesetzten Gänge zu sein, viel ärmer die eigentlichen Quarz-Gänge und noch dürftiger die Ausfüllungsmasse der zusammengesetzten Gänge. — Wie schon S. 277 angedeutet tritt im Murchison-Goldfeld (6), und zwar in einem grösseren Gebiete nördlich von Cue, zwischen krystallinen Schiefern ein Quarzdiorit von fast granitischem Ansehen auf, oberflächlich in eine zerreibliche Masse umgewandelt, in verschiedensten Richtungen durchsetzt von zahlreichen Gängen, als Haupt-Ausfüllungsmasse mit derbem weissem Quarz, der fein vertheilt oder auch in grösseren Partien Gold führt. — Gold-führende Sandsteine und Conglomerate,[3] ohne organische Reste, deshalb schwer im Alter bestimmbar, wahrscheinlich mesozoisch, finden sich im Kanowna- und „25 Miles"-District in Coolgardie (10 u. 11), sowie auch anderwärts; die Lagerstätten vielleicht durch Zersetzung der höher gelegenen Ausgehenden von Quarz-Gängen entstanden. — In fast allen Gebieten West-Australiens, wo umfangreichere Gold-Erzgänge anstehen, hat man in der Nähe der Gangausgehenden in den lockeren thonig-sandigen Schuttmassen, zu Tage liegend oder mehr als metertief hinabsetzend, Gold gefunden, von Staubgold bis zu mehr als 100 g schweren Stücken, im Pilbarra Felde (3) 1890 einen Klumpen von 10 368 g.

---

[1] Von Kalgoorlie in Ost-Coolgardie (10) auch moosartig, matt und völlig glanzlos, unter der Loupe feinkrystallinisch, von den Engländern Mustard-Gold genannt; vielleicht durch Zersetzung von Sylvanit entstanden (Frenzel, briefl. Mitth. 26. Juni u. 23. Oct. 1897).

[2] Von Coolgardie wurde Gold auch auf Brauneisen-Pyrit-Pseudomorphosen, sowie in Eisenspath-Krystallen (*R*) beobachtet (Frenzel, briefl. Mitth. 23. Oct. 1897).

[3] Bericht in Oest. Zeitschr. Berg- u. Hüttenw. 1897, No. 31 (Zeitschr. pr. Geol. 1897, 5, 428).

South Australia. Ausgedehntere Goldfelder bis 1897 nicht entdeckt; die Funde liegen im südlichen Territorium nördlich von **Adelaide** bei Teetulpa, Mannahill und Barossa; nordöstlich von Adelaide bei Gumeracha und Mount Pleasant, östlich von Adelaide bei Hahndorf; südöstlich von Adelaide bei Echunga und Jupiter Creek; ferner bei Mount Crawford, Ulooloo, Talunga und Wadnaminga; auch auf der Känguruh-Insel. — Gold-Erzgänge in krystallinischen Schiefern in den Talunga-, Wadnaminga-, Gumaracha- und Mount Crawford-, vielleicht auch in den Barossa- und Mannahill-Goldfeldern; Seifen in ehemaligen Flussbetten tertiären Alters bei Ulooloo, Barossa, Echunga und Jupiter Creek. Ohne näheren Fundort das Material von LXII—LXV.

Queensland. Von den zahlreichen Goldfeldern die wichtigten: **Croydon** 152 km östlich von Normanton am Golf von Carpentaria, **Etheridge** mit der Hauptstadt Georgetown; **Crocodile** (Mt. Morgan) 45 km südwestlich von Rockhampton, **Charters Towers** 131 km von der Hafenstadt Townsville; **Gympie** 171 km nördlich von Brisbane. Ausserdem hebt Schmeisser (S. 276 Anm. 3) hervor: Ravenswood 125 km von Townsville; Palmer 192 km südwestlich von Cooktown; Hodgkinson, Hauptort Thornborough; Cloncurry; Coen; Mulgrave, 42 km von Cairns; Russell 41 km von Cairns; Mackay; Clermont; Gladstone Fields; Kilkivan; Pikedale; Talgai; Nanango; Eidsvold; Paradise. — Auf Gängen in krystallinischen Schiefern im Gilbert River-Goldfelde; Gänge in Granit in den Charters Towers-, Croydon-, Etheridge-, Ravenswood- und anderen Feldern; Gänge in Felsit nordöstlich von der Stadt Croydon, in Quarzporphyr in dem etwa 29 km entfernten Golden Valley; auf Gängen in Porphyrit im Black Snake-Goldfelde. — Goldfunde in Schieferthonen und Conglomeraten des productiven Steinkohlengebirges am Peak Downs; Gold-Erzgänge im Carbon in den Gympie-, Hodgkinson- und Palmer-Feldern, sowie wahrscheinlich auch in Crocodile. Hier der **Mount Morgan,** die zur Zeit bekannte mächtigste Goldlagerstätte[1] der Erde, 42 km südwestlich von Rockhampton; die (bis 90 m Tiefe) sehr ungleichartige Gangmasse besteht aus bläulichgrauem Quarz, rothem bis schwarzem kieseligem Rotheisenstein, Brauneisenerz, weissem blasigem bis schaumigem Kieselsinter, Kaolin und Ockererde; alles theils in grösseren Partien für sich, oder in gröberem oder feinerem Gemenge; in Drusenräumen häufig Stalaktiten von Kieselsinter; von etwa 90 m Tiefe geht das zersetzte Erz des Eisernen Hutes in Pyrit-führenden Quarzit über; das nahe dem Ausgehenden zuweilen reichlicher ausgeschiedene Gold ist in der Tiefe sehr fein vertheilt und kaum in Funken sichtbar; die Lagerstätte ist von mehreren Dolerit-, Rhyolith- und Felsit-Gängen durchzogen, deren durchgreifende Zersetzung im Eisernen Hut zur Bildung der vielen Mineralien beitrug. Das Gold von besonderer Reinheit, 99·7—99·8%, Rest Kupfer, etwas Eisen und eine Spur Silber (Leibius, Roy. Soc. N. S. Wales 1884, 18, 37). — Jurassische Gesteine führen Gold bei Fitzroy-Downs und Peak-Downs. Ebenso der cretaceeische Desert Sandstone stellenweise. — Alluvialfunde auf fast allen Goldfeldern Queenslands.

New South Wales.[2] An sehr zahlreichen Fundpunkten entdeckt und auch

---

[1] Entdeckt 1873, in Abbau genommen 1886, lieferte bis Ende 1890 rund 23 000 kg Gold (über 60 Millionen Mark) (Zeitschr. pr. Geol. 1893, 1, 409). Jack (Mt. Morgan Gold Dep. 1889) und Weed (Am. Journ. Sc. 1891, 42, 166) halten die Lagerstätte für einen Geisir-Absatz. Nach Rickard (bei Schmeisser) ist eine grössere Gebirgsscholle durch zahlreiche Ausbrüche von Eruptivgesteinen so zermalmt, dass zutretende Minerallösungen das Trümmerwerk theilweise lösen und wegführen, und an der Stelle Gold-führenden Quarz ausscheiden konnten.

[2] Ausser bei Schmeisser (S. 276 Anm. 3) eingehendere Angaben besonders bei Liversidge (Min. N. S. W. 1882; ref. in Groth's Zeitschr. 8, 84).

ausgebeutet. Nach LIVERSIDGE (Min. N. S. W. 1888, 25) erstrecken sich die proclamirten Goldfelder über mehr als 175 000 qkm, doch soll das Gebiet der Verbreitung noch weit grösser sein.

A) Districte der nördlichen Goldfelder: 1) **New England,** Hauptort Tenterfield 502 km nördlich von Sydney; mit Fairfield und Wilsons Downfall. — 2) **Clarence** und **Richmond,** Hauptort Grafton 547 km über See nördlich von Sydney; mit Ballina, Dalmorton, Nana Creek, Maclean und Lismore. — 3) **Peel** und **Uralla,** Hauptort Armidale 500 km nördlich von Sydney; mit Stewarts Brook, Nundle, Bingera, Barraba, Glen Innes, Hillgrove, Hillgrove West, Uralla, Walcha, Kooka-bookra, Swamp Oak und Bendemeer. — 4) **Hunter** und **Macleay,** Hauptort Kempsey 448 km nordöstlich von Sydney; mit Copeland, Dungay und Taree.

B) Districte der westlichen Goldfelder: 1) **Mudgee,** Hauptort Mudgee 128 km nördlich von Bathurst; mit Gulgang, Hargraves, Peak Hill, Wellington und Windeyer. — 2) **Tambaroora** und **Turon,** Hauptort am Tambaroora 96 km nördlich von Bathurst; mit Hill End, Ironbarks und Sofala. — 3) **Bathurst,** Hauptort Bathurst 233 km westlich von Sydney; mit Blayney, Carcoar, Cowra, Mount Mc Donald, Mitchell, Lucknow, Orange, Rockley, Caloola, Trunkey und Tuena. — 4) **Lachlan,** Hauptort Temora 465 km südwestlich von Sydney; mit Barmedman, Cudal, Forbes, Grenfell, Canowindra, Murrumburrah, Parkes, Young, Cargo, Alectown, Marsdon, Trundle, Molong, Yalgogrin, Wyalong, West und Reefton. — 5) **Cobar,** Hauptort Cobar 880 km westlich von Sydney; mit Mount Hope, Bourke Gilgunnia, Euabalong, Condobolin und Nymagee. — 6) **Albert,** 1000—1200 km nordwestlich von Sydney; mit Milparinka, Tibooburra, Wilcannia, Broken Hill und Liverton.

C) Districte der südlichen Goldfelder von New South Wales: 1) **Tumut** und **Adelong,** Hauptort Tumut 422 km südwestlich von Sydney; mit Germanton, Albury, Adelong, Cooma, Captains Flat, Gundagai,[1] Nimity belle, Queanbeyan, Reedy Flat, Tumbarumba, Tarcutta, Corowa, Kiandra, Gundaroo, Narrandera, Garangula, Bungendore, Bywong und Wagga Wagga. — 2) **Southern** District, Hauptort Pambula 542 km südlich von Sydney; mit Araluen, Bombala, Braidwood, Burrowa, Little River, Majors Creek, Moruya, Nerrigundah, Yalwal, Nerriga, Shoalhaven, Wagonga, Nelligen und Batemans Bay.

Das Verhalten der Gänge in krystallinischen Schiefern in den Caloola- (B, 3), Mudgee- (B, 1), Condobolin- (B, 5) und anderen Goldfeldern entspricht meist dem der einfachen Quarzgänge West-Australiens (vergl. S. 278). Als zusammengesetzte Gänge sind zu bezeichnen einige Lagerstätten des Peak Hill, westlich von Molong im Mudgee-Goldfelde. Im Coloola-Felde, 9·6 km von Rockley in Bathurst, erscheint das Gold nicht nur in den dem Glimmerschiefer eingebetteten Quarzlinsen, sondern auch in den anschliessenden Glimmerschiefern selbst. — In gewöhnlichem Granit[2] ein Gang am Mount Dromedary im Wagonga-Felde (C, 2); in Hornblende-Granit Gänge in den Armidale-, Yalgogin-, Wyalong-, Garangulah-, Gundagai-, Tumut-, Adelong-, Majors Creek- und Braidwood-Goldfeldern. — Im Cargo-Felde auf Gängen in Porphyrit, mit blutrothem Eisenkiesel, dem Gold-haltiger Eisenkies eingebettet ist. — In Browns Creek in Bathurst in Syenit auf Quarzgängen, sowie einem Gange von braunem bis gelbem Eisenkiesel. — Im Silur Gold-Lagerstätten in dem Orange-,

[1] Von hier erwähnt MAC IVOR (Chem. News 1888, 57, 64) Goldblättchen in Serpentin eingesprengt.

[2] JAQUET (Mem. Geol. Surv. N. S. W. 1894, No. 5) beschrieb vom Broken Hill Lode das Vorkommen von Gold in Mikroklin, in einem wesentlich aus Mikroklin und Quarz mit eingesprengtem Eisenglanz bestehenden Gestein.



Hargraves-, Hillend-, Wellington-, Lyndhurst-, Cobar-,[1] Mt. Drysdale-, Nerrigundah-, Bywong-, Pambula- und anderen Goldfeldern; und zwar direct in sedimentären Gebirgsgliedern angeblich im Mount Drysdale-Felde, sonst auf Erzgängen, vorwiegend Lager-, seltener Querspalten-Gängen; meist zu Gangzügen zusammentretend. Als Einsprengung in Diorit auf dem linken Ufer des Bellubula River zwischen Mandurama Ponds Creek und Marangulla Creek; auf Gängen in den die silurischen Schichten durchdringenden Diorit-Stöcken auf der Mitchells Creek Freehold Estate Gold Mine bei Daviesville nördlich von Wellington. Auf Gängen im Rhyolith im Pambula-Goldfelde in Auckland. Auf Contact-Gängen zwischen Pyroxen-Andesit und Serpentin auf den Feldern der Wentworth[2] Goldfields Proprietary Company lim. und der Aladdins Lamp Gold Mining Company lim. bei Lucknow im Orange-Goldfelde in Bathurst. — Im Devon im Nundle-Felde in Parry auf Quarzgängen in Schiefern, Conglomeraten und Sandsteinen, auch in Diorit und Serpentin übersetzend; ebenso auf Gängen in Schiefern und Sandsteinen von Nana Creek in Fitzroy und im Mount-Poole-Goldfelde. — In carbonischem Sandstein am Springs Creek 19 km von Clermont, sowie im Conglomerat von Tallawang in Philip, bei Wingello im Quarzkiesel eines Conglomerats. Quarzgänge in Schiefern und Sandsteinen der carbonischen Lepidodendron-Schichten in den Swamp Oak-, Niangala und Copeland-Goldfeldern sind nur in der Nähe einiger Diorit-Gänge Gold-führend. — In der Trias wurden Goldspuren gefunden im Sandstein der Hawkesbury-Schichten[3] an der Nordküste des Sydney-Hafens bei Govetts Leep und am Togo Creek, sowie in Conglomeraten in der Mittagong Range und der Umgegend von Goulburn. — In Gebirgsschichten cretaceïschen Alters bei Mount Browne, Tibooburra und am Peak zwischen Kayrunnera und Tarella am Wege von Milparinka nach Wilkannia. — Auf Seifen in ehemaligen Flussbetten tertiären Alters in den Gold-Feldern von Nundle, Mudgee, Gulgong, Tumbarumba, Wattle Flat, Uralla, Lucknow, Parkes, Forbes, Garangulah, Cargo, Adelong, Kiandra und anderwärts; im Norden von New South Wales in geringer Menge in Zinnseifen wohl tertiären Ursprungs. Als Einsprengung in Basalt 0·8 km nördlich von der Mündung des Richmond River. — Auf Alluvial-Seifen am Macquarie, zu Cudgegong, Tannabutta, Meroo, Hargraves, Hill End, Sofala, Crudine, Wattle Flat, Narrabri und Gunedah, im Swamp Oak Creek und Cockburn River, im Cabbagetree und Mogo Creek, im Majors Creek, Long Flat und Jembaicumbene Creek. Auf Seifen zwischen Bateman's Bay und Moruya, wo südlich auf silurischen Schiefern und nördlich auf granitischem Untergrund lagernde Geschiebe durch kleine Küstenbäche durchbrochen wurden, die das vorher sparsam vertheilte Gold durch natürliche Aufbereitung anreicherten. Aechte Seeseifen, mit Gold in Nestern des Seesandes, an der Ostküste von Port Macquarie bis zur Küste von Queensland, besonders zwischen dem Clarence und Richmond River[4] nahe dem Evans Creek. Auch sollen bei Tiefenmessungen in Port Macquarie Goldstufen vom Meeresboden heraufgeholt worden sein. Vergl. auch S. 244 Anm. 3.

Victoria.[5] Sieben Goldfelder, in folgenden Entfernungen von Melbourne:

[1] Gold-führender Schiefer von der Mount-Allan-Grube, Mount Hope im Cobar-District, enthält auch Selen und Wismuth (Curran, Groth's Zeitschr. **28**, 221).

[2] Hier und auf Aladdins Lamp ist der Kalkspath des Contactganges vielfach von Goldhaaren durchzogen, die nach der Weglösung des Kalkspaths prächtige Stufen ergeben. Vergl. auch S. 276 Anm. 4.

[3] Liversidge (Journ. Roy. Soc. N. S. W. 1894, **28**, 185).

[4] Neben Gold auch Platin, Iridosmium und Zinnerz, zusammen mit Ilmenit, Zirkon, Quarz und Magnetit (Mingaye, Groth's Zeitschr. **24**, 208).

[5] Ausser den Quellen S. 276 Anm. 3 von älteren noch: Whaten (Qu. Journ. geol. Soc. 1853, **9**, 74), Ulrich (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1859, **18**, 174), Selwyn

1) **Bendigo** 162 km nordnordwestlich, 2) **Castlemaine** 125 km nnw., 3) **Maryborough** 179 km nordwestlich, 4) **Ballarat** 118 km nw., 5) **Ararat** 209 km nw., 6) **Beechworth** 274 km nw., 7) **Gippsland,** Hauptort Walhalla 192 km östlich.

Sämmtliche Goldfelder gehören der Silurformation an; dem im Westen der Colonie auftretenden untersilurischen Gebirge die Goldfelder 1—5, dem im Osten anstehenden Obersilur die Felder 6—7. In allen Feldern kommt das Gold auf Gängen im Silur vor; auf solchen auch im Granit im Ararat-Felde. Auf der Lagerstätte des Nuggety Reef[1] bei Maldon im Felde von Castlemaine zusammen mit Maldonit; mit diesem und Gold reich imprägnirt eine Contactzone zwischen Quarz und Granitgängen, während hier im normalen Granit kein Gold gefunden wurde (Ulrich, Geol. Vict. 1875; G. vom Rath, Niederrh. Ges. Bonn 1877, 73). Ferner nach Ulrich (Min. Vict. 1866, 42) in Castlemaine Gold eingesprengt in Sandstein von Prior's Reef, Wattle Flat, in Schiefer von Capper's Reef, Barker's Creek; in Kalk von Sandy Creek und Mia Mia; in Diorit an mehreren der Reefs von Woodspoint und Raspberry Creek. Von eigenartiger Entwickelung der Indikator-Gangzug im Ballarat-Felde: dem grauweissen sandig-thonigen Gestein des Gebirges sind nahezu vertical bei schwach östlichem Einfallen dünne, fast schwarze Schichten sehr Bitumen-reichen Schieferthons eingelagert; der Gebirgszug mit diesen „Leitschichten" wird von vielen in allen Richtungen streichenden Quarzgängen durchzogen, von denen die unter rechtem Winkel zum Gebirgsstreichen verlaufenden Gänge mit weisslichem Quarz, Eisenkies, Bleiglanz, Zinkblende, an der Durchkreuzung der „Leitschichten" und etwa 30 cm beiderseits der Kreuzungsebene reichlich Gold in Blechen, Drähten und dickeren Stücken führen (Schmeisser). Im Bendigo-Goldfelde führte die vielfache scharfe Faltung der untersilurischen Schiefer und Sandsteine zu parallel gerichteten Sattel- und Mulden-Bildungen; in den Sätteln, seltener den Mulden, bis in grosse Tiefen hinab zahlreiche Quarz-Lagergänge; bis 1896 waren 11 parallele Gebirgssättel mit Gold-führenden Quarz-Sattelgängen[2] aufgefunden, von denen einige in einer Reihe von Bergwerken in Ausbeutung genommen; der in der Lansells-Grube 975 m tief erschlossene New Chum-Sattel erweist das Vorkommen des Goldes bis in bedeutende Tiefen. — Aeltere[3] (tertiäre) Goldseifen in den Feldern von Ballarat, Bendigo, Maryborough, Gippsland, Beechworth und Ararat; alluviale Seifen in den alle Goldfelder durchströmenden Flüssen und Bächen. Unter den älteren unterscheidet Ulrich (Geol. Vict. 1875; G. vom Rath, Niederrh. Ges. Bonn 1877, 74) noch solche aus älterem und jüngerem Pliocän, die ältere (untere) Drift mit vollkommen gerundeten, die jüngere (im Vergleich zur postpliocänen mittlere) mit unvollkommen gerundeten Kieseln und Goldkörnern. In der obersten Drift, deren Waschen nur in der Nachbarschaft von Gold-führenden Quarz-Gängen lohnt, ist das Gold von eckiger oder hakiger Gestalt, auch krystallisirt. So fand es sich nach Ulrich (Min. Vict. 1866, 4; Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1859, **18**, 174) reichlicher zu Mac Ivor, Castlemaine, Ballarat, Bendigo; Gestalt gewöhnlich (100), mit untergeordnetem (111) und (110), die Krystalle oft tafelig verzerrt; auch (110)(100),[4] selten (111) oder (111)(100);

(Geol. Mag. 1866, **3**, 457), Selwyn u. Ulrich (Phys. Geogr., Geol. a. Min. of Vict. 1866, 41).

[1] Aeltere Beschreibung von Ulrich (Qu. Journ. geol. Soc. 1869, **25**, 326).

[2] Specielleres über die Sattelriffe von Bendigo bei Dunn (Rep. on the Bend. Gold Fields 1893), Rickard (Trans. Am. Inst. Mining Engin. **20**, 463; Zeitschr. pr. Geol. 1894, **2**, 202), Pittman (Zeitschr. pr. Geol. 1893, **1**, 295), Samuels (ebenda 1894, **2**, 95).

[3] Unterscheidung von älteren und jüngeren schon bei Becker (N. Jahrb. 1858, 196).

[4] Geinitz (N. Jahrb. 1859, 81) gab (110) auch selbständig an, im Zinnsand von Oven,

flächenreiche Krystalle vom Quartz Hill Reef zeigten (111) herrschend, mit (100) (110)(211)(210) und einem (*hkl*);[1] ähnliche Krystalle mit herrschendem (100) von M'Ivor und Maldon; viele Krystalle haben einen Kern von Quarz,[2] Eisenkies oder Brauneisen; von Nuggety Reef in Castlemaine auch Eisenkies-Pentagondodekaëder eingeschlossen im Skelett eines Gold-Rhombendodekaëders. Unsicher ist die Angabe einer scheinbaren Pseudomorphose von Gold nach Quarz (∞R, $+R$, $-R$) von New Bendigo; andererseits kamen sicher im Woodspoint District oktaëdrische Gold-Krystalle eingeschlossen in Bergkrystall[3] vor, ebenso darin zu Redbank haarförmiges und hakiges Gold. — In Victoria wurden auch die grössten in Australien vorgekommenen Klumpen[4] gefunden: der „Welcome Stranger", 70·91 kg schwer mit 69·67 kg reinem Golde, am 5. Febr. 1869 bei Moligul; der „Welcome", 68·98 kg schwer mit 65·16 kg Gold, am 15. Juni 1858 am Bakery Hill bei Ballarat; der „Blanche Barkly" von 54·24 kg am 27. Aug. 1857 bei Kingower; der „Canadian", 50·24 kg schwer mit 41·02 kg Gold am 31. Jan. 1853 zu Canadian Gully bei Ballarat u. a. — Gold von Maryborough ergab 99·3 % Au.

Tasmania. In einem District an der Nordküste das **Tamar**-Goldfeld mit dem Haupt-Fundort Beaconsfield; minder bedeutend Lefroy, Pipers River, Back Creek, Lisle, Denison und Golconda. Im Nordost-District die **Mangana-** und **Mathinna**-Goldfelder, sowie die minder wichtigen Funde bei Waterhouse, Gladstone, Mount Horror, Branxholm, Mount Victoria und Scamander. An der Westküste drei Gruppen: 1) vom Piemans und White River; 2) am Macquarie-Hafen, King River und Mount Lyell; 3) in den in Port Davey einmündenden Bächen.

Die in Silur-Schichten in den Tamar-, Lefroy-, Back Creek-, Mangana-, Mathinna- und Mt. Victoria-Goldfeldern aufsetzenden Goldquarzgänge zeigen keine wesentlichen Verschiedenheiten von denen des Continents. — Aeltere (tertiäre) Goldseifen in den Thälern von Savage-, White- und Pienar-River; recente Alluvialseifen im Pieman-, King- und Hellyer-River, im Andersons und Back Creek, im Pipers River u. a. — Petterd (Min. Tasm. 1896, 43) hebt als besonders interessant folgende Vorkommen hervor. Auf der Campbell's Reward Mine bei Mount Claude auf einer Ader oder Bruchfläche von „Syenitporphyr" Gold in Farnkraut-artigen baumförmigen bis strahligen Aggregaten auf einer Unterlage zersetzten Feldspaths. Vom Long Plain Alluvialfelde viele und schöne Krystalle, einzeln bis über ¼ Zoll lang, zuweilen in Aggregaten von beträchtlicher Grösse, auch baum- und drahtförmig, sowie schwammartig verfilzt. Vom M'Kusick's Creek beim King River gestreckte, bis über 1 Zoll lange Krystalle. Weisses Elektrum vom Queen River. Im Gebiet der Union Prospecting Association am Back Creek in weissem zerreiblichem Sandstein; ähnlich zu Middlesex. Am Mount Lyell enthält Eisenstein, besonders glimmeriger Hämatit, freies Gold, ebenso Baryt, Pyrit und Kupfer von derselben Localität. In Eisenglimmer auch am Black Bluff, Middlesex. Auf der Specimen Reef Mine u. a. beim Savage River innig gemengt mit Eisenspath. Zu Lefroy und im Fingal-District in Bleiglanz und Blende, zu Waterhouse in Arsenkies und Markasit, zu Middlesex mit Wismuthcarbonat.

---

[1] Ohne Bestimmung; die Figur scheint auf (321) zu deuten.

[2] Von Becker (N. Jahrb. 1857, 315) speciell von Ballarat erwähnt.

[3] Von Dunolly, einem nordwestlichen Goldfelde, auch Gold in Apatit (Becker, N. Jahrb. 1857, 699).

[4] Aeltere Berichte: Am. Journ. Sc. 1852, **14**, 440; N. Jahrb. 1855, 197; 1856, 183; 1861, 854; Pogg. Ann. 1861, **112**, 644.

New Zealand.[1] Auf der Nordinsel das **Hauraki**-Goldfeld, die Halbinsel von Coromandel und das südlich bis Waiorongomai hin gelegene Gelände umfassend, mit den 12 Ganggruppen: Coromandel, Kuaotunu, Tapu, Thames, Puriri, Marratoto, Ohinemuri, Komata, Waitekauri, Waihi, Karangahaki und Te Aroha. Das Goldfeld der Westküste nimmt den auf der Südinsel vom Cap Farewell bis zum Wanganui River westlich des Gebirgskamms sich hinziehenden Geländestreifen ein; mit den Gang-Gruppen von Reefton und Lyell, und den Alluvial-Feldern von Collingwood, Westport, Kumara, Hokitika und Ross. Das **Otago**-Goldfeld im Südosten der Südinsel umfasst die primären Lagerstätten und die Alluvial-Ablagerungen in den Flussläufen des Otago-Hochlands.

Dem Untersilur wird zugerechnet das Otago-Feld; Gold führen nicht nur zahlreiche Quarz-Einlagerungen in thonigen Glimmerschiefern oder Phylliten, sondern das Gebirge wird auch mehrfach von ächten Gold-führenden Spaltengängen durchsetzt; die Gänge treten auf bei Nenthorn, bei New Bendigo an der Old Man Range, bei Macetown, an dem Shotover River und dem Skippers Creek. Im Südwest-Otago, oder Wilson River- und Preservation Inlet-Goldfelde drei Zonen Gang-führenden Gebirges, das aus untersilurischen Quarziten, Sandsteinen und bituminösen oder graphitischen Schiefern besteht, mit kieseligem Glimmerschiefer am Contact mit Granit; eine Zone von der Golden Site Mine in Mitte der Wilson River Gorge südwärts zur Küste an der Kiwi-Mündung sich hinziehend; eine zweite von Cuttle Cove nach Preservation Inlet sich erstreckend, mit den Gangzügen von Long Beach und Morning Star; drittens die Cavern Head und Coal Island umschliessende Zone. — Erzgänge im Carbon in den Reefton- und Lyell-Goldfeldern der Westküste. Im Reefton-Felde in grauen talkigen Thonschiefern und Sandsteinen des productiven Steinkohlengebirges Lagergänge von derbem graulichem oder bröckeligem weissem Quarz; in letzterem das Gold gröber. Aehnliche Verhältnisse im Lyell-Felde. — Aeltere (tertiäre) umfangreiche Seifen[2] im Otago-District, an der Westküste der Südinsel zwischen dem Grey- und dem Hokitika-River, sowie im Westport- und Nelson-District; mehrfach die Mitwirkung von Gletschern erkennbar. — Das Hauraki-Goldfeld[3] enthält (in den oben genannten 12 Ganggruppen) Gold-Lagerstätten im Andesit- und Propylit-Gebiet, indem die zahlreichen den Propylit und Andesit durchsetzenden Quarzgänge meist Gold-führend sind. Das Gold im Thames-Felde enthält 30—40% Silber.[4] — Recente Seifen in fast allen Goldfeldern Neuseelands. Wandernde Seifen im Otago-Felde, besonders wo der Clutha und andere Flussläufe zur Zeit der Schneeschmelze gewaltige Wassermengen aus dem Hochgebirge thalwärts führen. Zwischen Hokitika und Teremakau und zwischen Brighton und Mokihinui reichert sich durch Brandung und Stürme Gold im Meeressand zu „Seeseifen“ an, wie solche früher auch an der Küste von Coromandel bearbeitet wurden.

Neu-Caledonien. Gold-führende Quarzgänge in krystallinischen Schiefern (Glimmerschiefer und Talkschiefer) im Thale des **Diahot**; ausgebeutet auf der Fern Hill Mine bei Manghine; Gold-haltiger Pyrit bei Niengneue (Liversidge, Groth's Zeitschr. **9**, 568). Nach Lacroix (Min. France 1897, **2**, 425) ist das Gold von Manghine Silber-reich (Elektrum), übrigens begleitet von Eisen-, Arsen- und Kupferkies, Blei-

[1] Aelterer Bericht, besonders über die Otago-Felder, von Lindsay (Journ. R. Geol. Soc. Ireland 1865, **1**, 49; N. Jahrb. 1866, 603); von Sanders Vergleich mit Wicklow, S. 260 Anm. 6.

[2] Ueber ältere Sande H. A. Gordon (Zeitschr. pr. Geol. 1896, **4**, 29).

[3] Ueber dieses Gebiet speciell Park (Papers a. Rep. relating to Min. a. Mining, Wellington 1894, 52) und Campbell (Zeitschr. pr. Geol. 1897, **5**, 300).

[4] Das Gold im Nelson-District mit 10—14% Ag, das der Otago-Felder mit weniger als 6% (Cox, Trans. N. Zeal. Inst. 1881, **14**, 446).

glanz und Blende. Gold in geringer Menge in den Serpentinen im Norden der **Insel**. In den Alluvionen der meisten Zuflüsse des Diahot und der Flüsse an der **Ostküste** (LACROIX a. a. O. 435).

s) **Südamerika.** An der Ostküste der Insel **Feuerland** in der Bucht von San **Sebastian** in thonigem Ufersande mit Platin-Körnchen (CORREA, Zeitschr. pr. Geol. 1893, 1, 330). — In **Patagonien** an den Quell- und Zuflüssen des Chubut in Quarz-Adern des Glimmerschiefers der Vorberge der Cordillere, sowie daraus in die Alluvial-Schichten übergegangen, besonders in den Districten des Rio Teca, Arroyo Mica u. a. (Zeitschr. pr. Geol. 1893, 1, 170); LXXXIV. an Waschgold, das von den Eingeborenen bei der Punta Arenas (Chile) erhalten wurde.

Chile. Die Gold-führenden Gänge,[1] mit Quarz als fast ausschliesslicher Gangart, setzen meist in älteren Graniten und Quarz-Dioriten der Küstencordillere auf, weniger in Kieselsäure-reichen jüngeren sog.[2] Anden-Gesteinen (Anden-Granit und Anden-Diorit), sowie Quarz-Trachyten im Bereich der Hauptcordillere. Das Gold ist meist kaum sichtbar, in feinen Partikeln im Quarz zerstreut, häufig von Eisenkies, seltener Eisenglanz, Brauneisen und Kupfercarbonaten begleitet; das Nebengestein der Goldgänge immer stark zersetzt (MÖRICKE,[3] TSCHERM. Mitth. N. F. **12**, 189; Zeitschr. pr. Geol. 1893, **1**, 143; 1897, **5**, 108. 347; Sitzb. Ak. Wiss. Berl. 1896, **44**, 1161). Hierher gehören die berühmten Districte von Jesus Maria, Cachiyuyo und Inca de Oro in **Copiapó** (Atacama), sowie das Erzgebiet von Alué in **Rancagua.** Von jüngeren Gold-führenden Gängen hebt MÖRICKE hervor: die von **Remolinos** in der Quebrada de Cerillos, in wahrscheinlich tertiärem Hornblende-Biotit-Granit, mit Gold-haltigen Kupfererzen in Begleitung von Turmalin; sowie die von **Guanaco** in der Wüste Atacama, 126 km nordwestlich von Taltal, in stark zersetzten Lipariten, welche überdies auch moosförmiges Gold als primären Bestandtheil in der glasigen frischen Grundmasse neben unzersetztem Biotit ohne Spur von Sulfiden enthalten. Uebrigens meint MÖRICKE (Ztschr. pr. Geol. 1894, **2**, 282), dass auch für die in Diabas-Gesteinen auftretenden Gold-führenden Gänge von **Punitaqui** im Gebiet der Küsten-Cordillere unweit des Cerro de Tamaya im nördlichen Chile (GÖTTING, Zeitschr. pr. Geol. **2**, 228) der Ursitz des Goldes nicht in den Diabas-Gesteinen selbst, sondern in den unmittelbar daran grenzenden granitischen Gesteinen zu suchen ist. — DOMEYKO (Min. 1879, 437) hebt ausser den schon bisher erwähnten Fundpunkten noch hervor: Capote in Atacama; Talca,[4] Illapel, Andacollo in **Coquimbo;** Petorca, Ligua, Quillota in **Aconcagua** und **Valparaiso;**[5] Tiltil in **Santiago;** sowie „unzählige" in den Provinzen **Colchagua, Maule, Concepcion** u. a. Zahlreich sind auch die Goldwäschen; DOMEYKO nennt speciell die von Andacollo, Catapilco, Casa-Blanca, Talca, Chillan, Cañete, Arauco, Valdivia. Analysen LXXXV—XCII. (LXXXVII—LXXXVIII. an porösen, aussen schwarzen Körnern).

---

[1] Nur untergeordnet findet sich Gold auf Erzgängen in jungtertiären Andesiten, welche auch edle Silbererze nur als Seltenheit führen, mit Quarz und Kalkspath als Hauptgangarten; während die reichsten Silber-Erzlagerstätten (mit den Hauptgangarten Kalkspath und Schwerspath) zu basischen Plagioklas-Augit-Gesteinen von relativ jungem Alter in Beziehung stehen, in denen selbst oder in mesozoischen Kalken in der Umgebung der Eruptivgesteine die Gänge aufsetzen.

[2] Von STELZNER (Beitr. Geol. Pal. argentin. Republ. 1885, 198).

[3] Aeltere Berichte besonders von DOMEYKO (Ann. mines 1844, **6**, 170), CROSNIER (ebenda 1851, **19**, 185), auch SUESS (Zukunft d. Goldes 1877, 209) u. a.

[4] FRENZEL (briefl. Mitth.) nennt als in neuer Zeit ergiebig die Mina Chivato.

[5] Bei Valparaiso findet sich nach CROSNIER (N. Jahrb. 1855, 203) das Gold regellos zerstreut inmitten des Granit (und auch röthlicher Thone).

Argentinien. In der nördlichen Provinz **Jujuy** im östlichen Theil der Puna in den Dep. Rinconada, Santa Catalina und Cochinoca Gold-haltige Quarzgänge in silurischen Schiefern und Grauwacken, sowie Seifenlager im Alluvium an beiden Abhängen der Sierra di Cabalonga (Novarese, Zeitschr. pr. Geol. 1895, **3**, 256). — Auf Quarz- und Hornstein-Gängen, mit Eisenkies oder Brauneisen in der Prov. **San Luis** in der Umgebung von Tanalasta, besonders in der Cannada honda und am Portezuela der Sierra de Ullape, sowie in den altberühmten Grubengebieten von Gualilan und Guachi. Auch Wäschereien in den Districten von San Luis. Solche ebenfalls im Valle Calchaqui in **Salta**, sowie in der Sierra de Famatina in **La Rioja** (Stelzner, Groth's Zeitschr. **3**, 323). In den Enargit-Gängen des Famatina-Gebirges als Seltenheit kleine Blättchen in Baryt-Drusen oder Hohlräumen feinkörnigen Pyrits (Stelzner, Tscherm. Mitth. 1873, 344).

Uruguay. An vielen Punkten bei Montevideo (Schickentanz, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1862, **21**, 421).

Brasilien.[1] Beinahe hundert Jahre nach der Entdeckung Brasiliens (durch Pedro Alvares de Cabral 1500) wurde nach einer im Rathhause von S. Paulo existirenden Urkunde durch Alfonso Sardinha zuerst das Gold 1590 an der Serra de Jaragua aufgefunden; in Minas Geraes durch Manuel Borba Galo um 1680 an den Ufern des Rio das Velhas; in Goyaz fand Bartholomeu Bueno um 1670 die Goya-Weiber mit unbearbeiteten Goldblättchen geschmückt, 1719 brachte Manoel Correa Gold vom Rio Araes mit, 1721 fand der Sohn Bueno den als Rio dos Piloēs benannten Fluss reich an Gold und 1726 noch viel mehr Gold bei Ouro fino, Batatal und Ferreiro. In Matto Grosso sollen zwar schon 1532 Gold-Expeditionen veranstaltet worden sein, deren trauriges Ende (Ermordung durch Eingeborene) lange vor weiteren Versuchen abschreckte, doch entdeckte erst 1719 Pascoal Moreira Cabral (aus S. Paulo) im Rio Cachipó mirim Goldsand und Miguel Sutil 1722 reichlich in einem Walde an der Stelle der späteren Villa de Cuyabá (Eschwege, Pluto Brasil. 1833, 4. 10. 54. 57. 80. 83). — Das Maximum der Production für Minas Geraes (8539 kg im Jahre 1754) und Matto Grosso, wie überhaupt für ganz Brasilien fällt in die Mitte des vorigen Jahrhunderts, für Goyaz schon unmittelbar nach der Entdeckung der dortigen Lagerstätten. Nachdem am Anfang dieses Jahrhunderts die Gesammtproduction Brasiliens sehr zurückgegangen war (1819 kaum mehr als 440 kg), trat wieder zeitweise ein Aufschwung ein. Gegenwärtig nimmt Brasilien, das im vorigen Jahrhundert für die Gold-Production maassgebend war, in der Welt-Production eine sehr bescheidene Stellung ein (vergl. die Tabellen S. 242 Anm.).

Rio Grande do Sul. Eschwege (Pluto 1833, 95) nennt als Gold-reich die Gegenden des Rio Pardo. — Nach v. Groddeck (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1877, **422**; Groth's Zeitschr. **3**, 324) auf der Mina Aurora bei **Lávras**, Municipium Caçapava, auf einer Lagerstätte in Porphyr-artigem Granit; Haupt-Ausfüllungsmasse feinkörniger grauer bis röthlicher Quarz und weisser bis dunkelrother grossblätteriger Kalkspath; das Gold reichlich im Kalkspath, seltener im Quarz eingesprengt. Am **Serito de ouro**, ½ Meile von Lávras, mit Eisen- und Arsenkies, Bleiglanz und Blende eingesprengt in einem aus Quarz, rothem Feldspath und einem (auch auf der Mina Aurora vorkommenden) gelben weichen, leicht schmelzbaren Thonerdesilicat bestehenden Gestein.

São Paulo. Nach Eschwege (Pluto 1833, 8) früher Gräbereien und Wäschen besonders: an der Serra de Jaraguá bei der Stadt S. Paulo, in einem von rother Dammerde bedeckten Cascalho (vergl. S. 22); an der Serra de Jaguamimbaba (später da Mantiqueira genannt), „as lavras velhas do Geraldo"; in dem zur Stadt

[1] Ueber den strittigen Gold-District in Brasilisch-Guyana vergl. unter Französisch-Guyana.

S. Paulo gehörigen Kirchspiele von Guarulhos; an der Serra de Uvuturuna im District der Villa de Parnahiba; im benachbarten Morro der Villa de Appiahy; in den Districten von Curitiba und Iguapé Cananéa, sowie der Villa da Serra assima. HUSSAK (Bolet. Commiss. Geogr. e Geol. S. Paulo 1890, No. 7, 255) untersuchte einen Gold-haltigen Sand aus dem Valle da Ribeira, einige Kilometer von der Mündung des Rio Pedro Cubas bei Xiririca.

Rio de Janeiro. Früher im Cascalho der Flussbetten bei Canta Gallo, sowie nördöstlich bei S. Rita im Cascalho unter der Dammerde; auch im Rio Paraiba bei der Villa de Rezende (ESCHWEGE, Pluto 1839, 98).

Minas Geraes. Nach FERRAND (L'Or à M. Geraes 1894; N. Jahrb. 1896, **1**, 270; Zeitschr. pr. Geol. 1896, **4**, 123) auf Gängen in den drei das Gebiet zusammensetzenden Gesteins-Systemen, erstens Gneiss und Glimmerschiefer, zweitens glimmerigen Schiefern, schieferigen Quarziten, Thonschiefern und Itabiriten, drittens compacten Quarziten und Sandsteinen. Die Gänge in den untersten Schichten (den Glimmerschiefern) führen Quarz mit Pyrit und anderen Kiesen und fein vertheiltes Gold, das nie über das Salband hinaus ins Nebengestein geht; die Gänge in den oberen Systemen bestehen nur aus Gold-führendem Quarz mit einzelnen grossen Pyriten; der hier stellenweise angereicherte Goldgehalt geht auch oft auf beträchtliche Entfernungen in das Nebengestein über, wenn dieses nicht mehr compact, sondern zerbröckelt oder zerklüftet ist, in den ganz harten Quarziten nur in die dem Gange anliegenden Bruchzonen. Aus beiden Gangtypen gelangt das Gold in die Alluvien. — Nach ESCHWEGE (Pluto 1833, 14) früher besonders reich die Gegenden von **Villa**[1] **Rica de Ouro preto** (benannt wegen des schwärzlichen Aussehens des Goldes), mit den Goldbächen Passa Der, Bom Successo, Ouro fino u. a.; ferner bei der Stadt **Marianna,** dem früheren Arragal (Dorf) do Carmo, mit dem Ribeirâo (Bach) do Carmo, einer Fortsetzung des Ribeirâo do Ouro preto. An der Stelle der ersten Funde am Rio das Velhas (vergl. S. 286) später die Villa **Sabará.**[2] Davon südlich die reichen Gegenden von **Caëté.**[3] Serra do Frio[4] (vergl. S. 21) später zur Villa do Principe erhoben. In den Gegenden des Rio das Mortes die Orte S. João del Rei und S. Jozé. Ausser vorstehenden „wichtigsten" Ortschaften in Minas nennt ESCHWEGE noch: Inficionado, Cattas Altas de Matto dentro, Arrayal de S. Barbara, Cocaes, Villa de Barbacena, Congonhas do Campo, Morro de S. Antonio, Goyabeira, Villa de Tamandua, Villa da Campanha, Villa de Paracatû mit dem Corrego rico, Villa de Pitangui, Villa de Bom Successo. HELMREICHEN (HAIDINGER, Ber. Mitth. Freund. Naturw. 1847, **2**, 148) fand besonders ergiebig die Gruben von **Morro Velho,** wo sich das Gold mit viel Arsenkies in einem unregelmässigen Quarzgange in talkigem Thonschiefer findet; diese Gruben waren auch bis nach 1870 die erfolgreichsten in Brasilien (SUESS, Zukunft 1877, 226). DERBY (Am. Journ. Sc. 1884, **28**, 440) beschrieb ein reichliches Vorkommen im zersetzten Gneiss des Campanha- und São Gonçalo-Districts in Süd-Minas. Bei Raposos mit Quarz, Eisenkies und Magnetit, die in Form von parallelen, nahezu cylindrischen Erzkörpern in einem

[1] 1823 zur Stadt als Cidade Imperial do Ouro preto erhoben.

[2] Aus dieser Gegend, von Porto Grande, erwähnt DERBY (Am. Journ. Sc. 1884, **28**, 440) aderförmiges Vorkommen in Limonit. Im Thale des Rio das Velhas auch die neuen Minen von Marçagão, auf Quarzlagern in stark verwitterten Glimmer- und Chloritschiefern (CARLOS PRATES, Zeitschr. pr. Geol. 1896, **4**, 117).

[3] Darüber neuerer Bericht von PRATES und GUIMARAËS (Zeitschr. pr. Geol. 1896, **4**, 116).

[4] Aus dem Goldsande von Serra do Frio beschrieb G. ROSE (POGG. Ann. 1831, **23**, 198) scharfkantige Krystalle (110) (100) (111) und (111) (100) (110). — Ueber einen Krystall ohne Fundortsangabe vergl. S. 286 Anm. 5.

an Magneteisen reichen Thonschiefer vorkommen (Metzger, Zeitschr. pr. Geol. 1894. **2**, 475).

In **Bahia** im Diamanten-Sande (Damour, l'Inst. 1853, **21**, 78).

Ceará. Bei Curumatam; zu Turri in der Ribeira Acaraçû im Kirchspiel von S. Gonzalo da Serra dos Cócos; zu do Juré, bei der Villa de Sobrat, im District der Villa do Iço (Eschwege, Pluto 1853, 95).

Goyaz. Eschwege (a. a. O. 76) nennt als früher reiche Fundstellen: Arrayal do Maranhâo, Corrego de Jayuára, Ouro Fino, Arrayas (besonders mit Ouro podre, sog. faulem Golde), Arrayal de Pilar, Arrayal de Agua quente (wo im vorigen Jahrhundert ein Klumpen von 43 Pfund gefunden wurde), Arrayal de S. Felis, Arrayal de Montes Claros, sowie die Arrayals de Cocal, dos Gorinos, Chapada, Carmo, Concerçâo, Bom Fim, Morro da Chapeo, de Pontal.

Matto Grosso.[1] Früher reich die Umgegend von **Cuyabá**, sowie von Villa Bella; ferner der Rio Tipoany (ein Arm des Rio Beny), der Rio Jamary, der Rio Curumbiára, der Rio Arinos (östlicher Arm des Rio Tapajós) mit den alten Minen von S. Isabel, der obere Theil des Rio Sipotuba (Nebenfluss des Paraguay), der Rio Cabaçal (ebenfalls in den Paraguay); Arrayal de S. Anna, die Lavras de Boa Vistra, Ouro fino, S. Vicent; westlich von den Ufern des Guaporé beim Einfluss des Guarajús die Minen von Guarajús oder S. Antonio; in einem westlichen Nebenarme des Rio das Mortes die Minen do Araes (Eschwege, Pluto 1833, 85 ff.).

t) **Bolivia.** Auf der bolivianischen Hochfläche in den Thälern, welche sich von der Illampu-Illimani-Kette nach Osten hinabziehen, mehrfach Goldseifen, die von der Inca-Zeit bis jetzt ertragreich waren und keineswegs erschöpft scheinen; Mittelpunkt der Goldwäschen der Ort **Tipuani** am Fluss Tipuani, Dep. La Paz (Stelzner, Zeitschr. d. geol. Ges. 1897, **49**, 81). Forbes sammelte Material (XCV—XCVIII.) den Tipuani aufwärts, bis in die Nähe seiner Quellen am Illampu, und constatirte in den Seifen neben Gold auch Zinnerz. Domeyko (Min. 1879, 438) nennt die Goldführenden Ablagerungen in Bolivia „unzählig“.

Peru. Ueberall verbreitet.[2] Raimondi (trad. Martinet, Min. Pérou 1878, 35) nennt folgende Vorkommen: in Quarz in talkigem Phyllit in einem Thal bei Huánuco; in der Provinz Sandia (früher Carabaya) in stark metamorphosirten Phylliten mit Eisenkies-Würfeln im District von Poto, in Quarz mit Arsenkies im Gebirge von Montebello und von Capac-Orco; in Kieselkupfer[3] im Thal von Cachendo in der Provinz Islay; in Quarz mit Eisenoxyd in der Prov. Paucartambo; in Ica in Kieselkupfer, in Eisenkiesel mit Eisenoxyd vom Cerro blanco bei Nazca; in Quarz mit Manganit und Kieselkupfer von Milluchaqui im Minen-District Zalpo in der Prov. Otuzco; in einem Talkschiefer zwischen Vitor und Siguas in Arequipa. Waschgold: im Cajas-Flusse bei Tayabamba in Pataz; bei Quimsamayo und im Chaylluma-Flusse in Sandia (Carabaya); bei Ninamayhua im District Uco in Huari; im Ocongate-Thale in Paucartambo; im Minen-District Huaillura in der Prov. Union. Ferner Vorkommen in Aymaraes und Cotabamba, Apurimac; bei Lircay

[1] Aus dieser Provinz erwähnt Hörnes (N. Jahrb. 1846, 785) einen losen deutlichen Krystall (100)(111)(210).

[2] Die Incas sollen besonders aus den Ebenen von Curimayo, nordöstlich von Caxamarca, grosse Schätze gewonnen haben (A. v. Humboldt, Essai polit. Nouv. Espagne, Paris 1811, **2**, 609). Ebenfalls aus den nördlichen Theilen Perus, aus Quarzgängen in den Provinzen Pataz und Huailas, sowie aus Wäschen an den Ufern des oberen Marañon im Bezirke Chachapoyas kam auch noch in diesem Jahrhundert das meiste Gold (Suess, Zukunft d. G. 1877, 198).

[3] Ein Vorkommen mit erdigem Malachit in Brauneisen-haltigem Thonconglomerat ohne näheren Fundort von Suckow (Zeitschr. ges. Naturw. 1856, **9**, 289) erwähnt.

in Angaraes; Huancavelica, bei Chuquibamba in Huamalies; bei Pallasca in Ancachs; bei Santo Tomas[1] in Luya. — Nach Pflücker y Rico (An. escuela Constr. civ. y de minas Peru 1883, **3**, 58) im District von Yauli in den am Ostabhang der zweiten Cordillere herabkommenden Flüssen, wie im Ocsabamba und Tulumayo, Nebenflüssen des Chanchamayo; spärlicher auf Quarzgängen in krystallinen Schiefern derselben Bergkette, sowie in der westlichen in Quarz und Eisenkies bei Morococha. — Forbes analysirte Gold (XCIX.) auf Quarzgängen in silurischen Schiefern der Berge von Monte Nello (Carabaya), Waschgold (C—CI.) aus dem Rio de Cajones in Yungas und (CII.) aus dem Chuquiaguillo, Nebenflusse des La Pay. — Ohne Fundortsangabe ein grünlichgelbes Elektrum mit 42·7% Ag (Rivot, Ann. mines 1853, **3**, 683).

Ecuador. Am Westabhang der Andes-Kette bis zum Hafenort Esmeraldas zahlreiche Gold-führende Ablagerungen, Sande und Gerölle (Draper, Eng. Min. Journ. 1894, **58**, 532; Zeitschr. pr. Geol. 1895, **3**, 217). In neuerer Zeit werden besonders die alten Goldfelder von Playa de Oro in der Prov. Esmeraldas wieder in Betrieb genommen (Zeitschr. pr. Geol. 1893, **1**, 124).

Colombia. Neu-Granada lieferte zeitweise[2] das meiste Gold von Südamerika, und zwar hauptsächlich aus Wäschen am Westabhang der mittleren Cordillere im Thale des **Cauca**-Flusses in den Provinzen Antioquia[3] und Choco und bei **Barbaçoas**[4] an der südwestlichen Küste. Nach Draper (vergl. unter Ecuador) erstrecken sich Gold-Ablagerungen vom südlichen Theil des Isthmus von Panama[5] durch ganz Colombia am Westabhang der Anden. Humboldt (unten Anm. 2) kannte auch schon das Vorkommen auf Gängen. Im Thal de Osos in Antioquia schön und rein auf Quarz- und Eisenkies-Gängen in Granit (Leonhard,[6] top. Min. 1843, 239). Boussingault[7] (Ann. chim. phys. 1827, **34**, 408; 1830, **45**, 440; Pogg. Ann. 1827, **10**, 314; 1831, **23**, 163; Acad. Sc. Paris 1837, No. 25; N. Jahrb. 1839, 330) untersuchte: blassgelbe Krystalle (CIII.) aus dem Inneren eines Stückes Eisenkies von **Marmato** bei La Vega de Supia in Popayan, wo Gold-haltiger Eisenkies sich in mächtigen Gängen in einem „Porphyr-artigen Syenit" findet; messinggelbe Krystalle (CIV.) im Thon eines Eisenkies-Ganges in der Grube del Guamo bei Marmato; krystallisirt (CV.) im Thon des Sebastian-Stollens ebenda; eigenthümlich rothe kleine Körner (CIX.) aus einer von Porphyr-Trümmern gebildeten Alluvion in der el Llano genannten Gegend im Becken von Vega de Supia; anderes Gold (CX.) aus dem Schuttland von Supia; dunkelgelbe Körner (CXI.) aus dem Seifenwerke von Malpaso[8] bei Mariquita in

---

[1] Hier wurden wieder in neuerer Zeit reiche Goldquarze, mit Gold in Körnern, Fäden u. a. entdeckt (Hohagen, Zeitschr. pr. Geol. 1894, **2**, 39).

[2] Zur Zeit A. v. Humboldt's (Essai polit. s. l. Royaume de la Nouv. Esp. 1811, **2**, 633).

[3] Ueber die dortigen Gruben Lagorie (Ann. mines 1850, **18**, 357). Einen oktaëdrischen Krystall beschrieb Breithaupt (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1858, **17**, 123).

[4] Ueber diese Gegend Karsten (32. Vers. d. Naturf. u. Aerzte Wien 1858, 80).

[5] Ueber Vorkommen in Darien Cullen (Am. Journ. Sc. 1851, **11**, 118; Arch. Pharm. **71**, 342). In den Provinzen Panama und Veraguas Gold-führende Quarz-Adern, welche aus dem abgewitterten Gebirge (von verschiedenartigen vulcanischen Gesteinen) als Mauern hervorragen, doch selten den Abbau lohnen (Boucard, Ann. mines 1849, **16**, 378; Suess, Zukunft des Goldes 1877, 191).

[6] Nach Demselben der reichste Goldfluss der Rio Atrato, mit Geschieben bis 13 kg schwer.

[7] Vergl. auch S. 239.

[8] Bei Malpaso auch noch in neuerer Zeit Betrieb, die La Rica- und die Malabar-Mine; ferner Werke bei Medellin. Ebenfalls im Gebiet von Antioquia die Zancudo-Mine auf einem Gange in glimmerigem Schiefer (Suess, Zukunft 1877, 193).

Antioquia; dunkle Körner (CXII.) aus einem Seifenwerke am Rio Sucio bei Mariquita; sehr Silber-reich[1] (CXIII.) aus einem Flusse in Antioquia; krystallisirt (CXIV.) oberhalb des Dorfes Titiribi[2] in eisenschüssigem Thone; gelbe oktaëdrische Krystalle (CXV.) in thonigem Eisenoxyd von der Otra-Grube bei Titiribi; röthlichgelbe Blätter (CXVI.) aus einem Seifenwerke bei Ojas-Anchas in Antioquia; ein blassgelbes, etwas grünliches Korn (CXVII.) aus einem Seifenwerke bei Santa-Rosa de Osos; ziemlich dunkles Klümpchen (CXVIII.) aus einer Seife beim Bergflecken Trinidad[3] bei Santa-Rosa; eine poröse Masse (CXIX.) mit Quarz- und Eisenoxyd-Theilchen von Baja bei Pamplona in Santander. — Ohne nähere Fundortsangabe grünlichgelbe Kupfer-reiche Körner (CXXIII.).

Venezuela.[4] Die seit der Zeit der Conquistadoren wiederholt angestellten Versuche der Gold-Gewinnung blieben bis in die neuere Zeit wenig erfolgreich (Suess, Zukunft 1877, 194). Westlich von Valencia etwas Gold im zersetzten Gneiss (Wall, Qu. Journ. Geol. Soc. 1860, **16**, 463); auch östlich, in der Umgebung des Hafens von Carpano, an der Küste zwischen Cumana und der Insel Trinidad soll schon 1851 Gold gefunden worden sein (Ann. mines 1852, **1**, 600). Weiter südöstlich bessere Erfolge: im Bezirk Upate, ostsüdöstlich von Angostura (Ciudad Bolivar) 1849 erhebliche Gewinnung von Waschgold (Scheult, unten Anm. 4). Auf dem Caratal-Goldfelde über steil aufgerichteten Schiefern in horizontalen Schichten zerstörter Gebirgsmassen Gold-Geschiebe und Gold-führende Quarzblöcke, auch Bauten auf Quarzgängen im Schiefer, wie der Callao- und der Chili-Gang (Le Nève Foster, Qu. Journ. Geol. Soc. 1869, **25**, 336). Auch in neuester Zeit ist der Bergbau von El Callao bei **Ciudad de Bolivar** auf Quarz-Gängen in amphibolitischen und dioritischen Schiefern, sowie auf Quarz-Gängen in alten Schiefern in der Nähe von **Caracas** äusserst ergiebig (Gürich, mündl. Mitth.). — Auf der Insel **Aruba** am Ausgang des Golfes von Venezuela Gold im Schutt- und Schwemmlande (Suess a. a. O.).

Britisch-Guyana. Ertrag erst in neuester Zeit lohnend; 1884 nur gegen 8 kg, 1893 schon 4300 kg, gleich etwa 10 Millionen Mark. Die Gold-Region an den Flüssen im Innenlande, 150—450 km südlich von Georgetown (Demerara); der reichste District am **Potaro,** einem Nebenfluss des Essequibo; im Nordwest-District Wäschen an den Bächen Cuyuni, Mazurani und Demerara; ausser den Alluvionen werden auch schon Quarz-Gänge in Angriff genommen (Wood, Zeitschr. pr. Geol. 1895, **3**, 141).

Holländisch-Guyana. Gold-Gebiet südwestlich von der Missionsstation **Bergendaal** am River Suriname. Das Gold in Thonen (verwitterten Schiefern), in Sanden, Conglomeraten und Quarz-Gängen; Stücke bis 12 kg gefunden, meist aber nur Staubgold (Frenzel, briefl. Mitth. 20. März 1898).

Französisch-Guyana. Reich die Alluvionen der Flüsse **Maroni, Mana, Sinnamary,** Kourou, Comté, Approuague,[5] Couronaïe u. a.; die Hauptwäschen zwischen Mana und Maroni 200 km von der Küste, Pas-trop-tôt, Enfin, Elysée auf dem linken Ufer und 40 km von Sinnamary, Saint-Élie,[6] le Pottineur, Adieu-Vat, Placer Bief u. a.

---

[1] Gold und Elektrum reichlich in Quarz auf der Grube Diamante bei Manizales in Antioquia (Joh. Brunner, briefl. Mitth. 6. Juli 1897).

[2] Ebendaher undeutliche Krystalle (G. Rose, CXXII.) mit Quarz gemengt.

[3] Hier auch auf Quarz-Gängen mit Eisenkies in Granit, Veta Viega, Veta Negra (mit Gold-Nestern bis zu 5 kg reinen Metalls), Veta Luis Sanches (Degenhardt, Karst. u. Dech. Arch. **12**, 14; N. Jahrb. 1845, 117).

[4] Allgemeines bei Scheult (Ann. mines 1850, **18**, 107. 543).

[5] Hier ausser Goldstücken (bis zu 120 g Gewicht) von ziemlicher Reinheit (96—94 % Au), sowie auch Silber-reicheren (10—12 % Ag), Gemenge (S. 141).

[6] Von hier Stücke bis über 300 g schwer.

Auf Quarz-Gängen, im Gebiet von krystallinen Schiefern (Gneiss, Glimmerschiefer u. a.), die von alten Eruptivgesteinen (Graniten, Dioriten u. a.) durchsetzt werden; und zwar scheinen die Gold-Quarzgänge besonders mit den Dioriten in Beziehung zu stehen; die Gesteine sind (wie immer in den Tropen) am Ausgehenden in rothen Thon zersetzt. Gold-führende Gänge gefunden bei den Wäschen Elysée, Enfin, Dieu-Merci, Saint-Élie, Pottineur, Adieu-Vat und Montalbo bei Cayenne (Lacroix, Min. France 1897, **2**, 424. 434). — Der strittige Gold-District von **Brasilisch-Guyana** liegt zwischen den Flüssen Oyapock und Araguary, das Centrum der Gold-Gewinnung im Quellgebiet und am Oberlauf des **Calçoene,** wo das Gold aus dem Erdreich und Humus-reichem Schlamm herausgewaschen wird (Katzer, Oest. Zeitschr. Berg- u. Hüttenw. 1897, 295; Zeitschr. pr. Geol. 1897, **5**, 422).

Nach **Westindien** setzen die Goldvorkommen der Insel Aruba (vergl. S. 290) fort. Von **Haïti** (Hispaniola) kam zuerst amerikanisches Gold nach Europa; schon 1495 wurde Pablo Belvis mit Quecksilber zur Amalgamirung von Spanien nach Haïti geschickt; doch die Ausbeute längst nicht mehr lohnend (Suess, Zukunft des Goldes 1877, 228).

u) **Central-Amerika.** In **Costa Rica** Gold in verändertem Tertiär-Gestein (Grabb, Am. Journ. Sc. 1875, **9**, 203). — In **Nicaragua** arbeiteten früher (Lond. Min. Journ. 1876, 795) englische Gesellschaften auf Quarz-Gängen, welche in der Nähe von S. Domingo nordöstlich vom See von Nicaragua durch das zersetzte Gebirge ziehen (vergl. S. 289 Anm. 5); Gold im Schwemmland kannte man früher hier nicht (Belt, The Natural. in Nicarag., Lond. 1874, 85). Später wurden in Nordost-Nicaragua ausser Gold-führenden Gängen auch ergiebige Diluvial- und Alluvial-Schichten gefunden (Crawford, Zeitschr. pr. Geol. 1894, **2**, 74). Am östlichen Abhang des Gebirges Mesa de los Toakas[1] im Contact von dioritischen Gesteinen und metamorphosirten Schiefern Gold-führende Quarz-Gänge, welche auch Nebentrümer in den (grossentheils zu thonigen Massen zersetzten) Diorit entsenden; weiter südlich am oberen Principulca (Prinzapolca)-Fluss reiche Goldseifen (Dekalb, Eng. Min. Journ. 1894, **57**, 294; Zeitschr. pr. Geol. 1894, **2**, 256).

Mexico. Der Ertrag an Gold gering im Vergleich zu dem an Silber. Abgesehen von einem stellenweise auftretenden und hauptsächlich zur Production beitragenden Gold-Gehalt der Silbererze (weniger auf den grossen Gängen in der Mitte des Landes, als im Norden, besonders zu Durango und Guadelupe y Calvo) ist hervorzuheben der alte Gold-District von **Oaxaca,** das Revier von S. Nicolas del Oro im Trachyt-Gebirge des Staates **Guerrero,** sowie die Wäschen in **Sonora** (Suess, Zukunft 1877, 159. 189. 375).[2] Landero (Min. 1888, 365) nennt speciell als Vorkommen: In Oaxaca Real de Yavesia im District Ixtlán und Real del Río de San Antonio im Distr. Etla. In Mexico Mineral del Oro. In Hidalgo Gold-führende Gänge am Cerro de Moqui bei El Cardonal. In Guanajuato auf der Mina de Rayas u. a. in der Umgebung von Guanajuato. In Jalisco Gänge im District La República in der Sierra de Tapalpa; Seifen bei Pihuamo; Gänge bei Cacoma, Santa Rosalía, Tepospisaloya, am Cerro de Ameca, in der Umgebung von Cocula und La Navidad, bei Mascota; Silber-haltig weiss auf den Gruben von La Yerbabuena; auf den Silbererz-Gängen von El Bramador. In Zacatecas Gold-führende Gänge zu Mezquital del Oro, auch oktaëdrische Krystalle; auf Silbererz-Gängen in

---

[1] Von dem aus die Wasser des Pizpiz dem Wasspuk zuströmen, dem grössten Nebenflusse des die Grenze gegen Honduras bildenden Rio Wanks (Rio Coco).

[2] Hier auch Angabe älterer Litteratur. Einiges auch bei Eaton (Am. Journ. Sc. 1831, **20**, 124), sowie Mather (ebenda 1833, **24**, 226).

den Districten von Zacatecas[1] und Veta Grande; Elektrum zu Mazapil. In Chihuahua Gold-führende Ablagerungen am Cerro Colorado; in den Districten von Parral und Guadalupe y Calvo; Seifen bei Guadalupe. In Sinaloa auf Silbererz-Gängen im District von Rosario u. a. In Sonora auf Gängen und Seifen im Centrum und Norden des Staates; MERRILL (Am. Journ. Sc. 1896, **1**, 309) beschrieb das Vorkommen von Gold eingesprengt in einem ziemlich zersetzten Biotit-Granit aus Sonora, ohne genaueren Fundort; in neuester Zeit haben in Sonora die Yaqui-Goldfelder Bedeutung erlangt, reiche Lagerstätten bei Guaynopa, mit Quarz-Gängen und auch Seifen (Min. Journ. Lond. März 1898; Zeitschr. pr. Geol. 1898, **6**, 177). In Baja California nach LANDERO Gänge und Seifen zu Santa Clara und El Álamo, Real del Castillo und Calamahí; Seifen im Minen-District El Triunfo.

v) **U. S. A.**[2] Die Gold-Vorkommen im Westen gehören im Wesentlichen zwei Hauptzonen[3] an, deren eine Californien (sowie übrigens die pacifischen Küstenstriche bis weit durch Chile) umfasst und in Granit oder älterem Schiefergebirge liegt, die andere östlichere im Gebiet von Propylit-Gesteinen (in Nevada Gold und Silber, in Mexico, Peru und Chile wesentlich nur Silber führend). Die lineare Anordnung der Erzdistricte stimmt mit dem Laufe der Gebirgsketten überein, der Parallelkette der Coast Range in Californien längs der Pacifischen Küste, der Sierra Nevada in Californien und Nevada mit der Cascade Range in Oregon, der Humboldt-Kette in Nevada, den Wahsatch Mts. in Utah etc. Ein Gangzug entlang der Coast Range führt wesentlich Quecksilber, Zinn und Chromeisen; von den nächsten zwei Gangzügen am westlichen Abhang der Sierra Nevada führt der eine (nahe dem westlichen Fusse) hauptsächlich Kupfer, der andere (etwa in der Mitte des Abfalles hinziehende) in langen und mächtigen Quarz-Gängen (darunter der Mother Lode in Californien, dem hauptsächlich die Herkunft des Goldes im californischen Schwemmlande zugeschrieben wird) Gold und Gold-haltige Kiese. Ein vierter Gangzug an der Ostseite der Sierra Nevada enthält unter anderen den berühmten Comstock Lode und ist von propylitischen und andesitischen Gesteinen begleitet. Zu weiteren Parallelzügen gehören die Gänge von Arizona, New Mexico und Colorado.

California.[4] Vorkommen auf Gängen und in Gerölle-Ablagerungen, und zwar entweder in einem älteren Fluss-System (deep placers oder diggings) oder in Sanden im Bett der heutigen Flüsse und in jüngeren Geschiebe-Lagern (flat placers, surface oder shallow diggings), die in den ersten Jahren der Ausbeute allein die hohen Productions-Zahlen verursachten, aber wegen der leichten Zugänglichkeit bald erschöpft waren. Die Gold-Gewinnung in Californien wird gewöhnlich vom 19. Jan. 1848 datirt, wo JAMES MARSHALL im Mühlgraben auf dem Gute des Capt. SUTTER

[1] Neueres über die Gänge von Zacatecas bei HALSE (Zeitschr. pr. Geol. 1894, **2**, 468).

[2] Zusammenstellung von KEMP (the ore depos. of the U. S. 1895; Zeitschr. pr. Geol. 1896, **4**, 230); ältere von MARCOU (Bull. soc. géogr. Nov. 1867; N. Jahrb. 1870, 117). Allgemeines auch bei KLITTKE (Zeitschr. pr. Geol. 1896, **4**, 289).

[3] Diese Anordnung von SUESS (Zukunft 1877, 120. 227) nach BLAKE (Min. Calif.), KING (Geol. of the 40. Parallel, 3), R. RAYMOND (Trans Am. Inst. of Min. Engin. 1871—73, **1**, 33), DANA (Am. Journ. Sc. 1873), JOS. LECONTE (ebenda 1876, **11**, 297).

[4] Zusammenstellungen von BURKHART (N. Jahrb. 1870, 21. 129), M. G. WILLIAMS (Sc. Quarterly 1893, **2**, No. 1; Zeitschr. pr. Geol. 1894, **2**, 91), TURNER (Am. Journ. Sc. 1894, **47**, 467; 1895, **49**, 374), auch SUESS (Zukunft 1877, 141), sowie WHITNEY (Geol. Survey of Cal. 1865; Am. Journ. Sc. 1866, **41**, 231; Mem. Mus. comp. Zool. Cambridge 1880, **6**, No. 1), EMMONS u. BECKER (Prec. Met. Depos. West. U. S. 1885); früher BLAKE (Am. Journ. 1855, **20**, 72), TRASK (Ann. mines 1856, **9**, 649; N. Jahrb. 1858, 340), JACKSON (Cosmos [b] **2**, 690), LAUR (Ann. mines 1863, **3**, 347).

Gold entdeckte; doch waren schon zur Zeit der spanischen Herrschaft einzelne Goldfunde bekannt gewesen,[1] aber angeblich zum Besten des Landes verheimlicht worden. Viele Jahre fand die Gewinnung durch Seifenbetrieb in den Flussbetten statt, später durch „hydraulic mining", an den älteren[2] „deep placers", indem das durch besondere Leitungen von höheren Gehängen herbeigeschaffte Wasser mit seinem hohen Druck das Deckgebirge bis auf die Gold-führenden Schichten gewaltsam abschwemmte, dadurch aber auch riesige Landstrecken verheerte, so dass dieser Betrieb in Folge des Protestes der Landbesitzer seit 1887 durch Staatsgesetz verboten ist. Gegenwärtig kommt der überwiegende Theil der Goldgewinnung aus unterirdischem Bergbau auf Quarz-Gängen (reefs oder ledges), den ursprünglichen Lagerstätten, denen man sich schon zugewendet, nachdem der Ertrag des hydraulischen Betriebs seinen Höhepunkt überschritten hatte. Am Reichsten sind die Quarzgänge[3] in Schiefern und den damit verbundenen Grünsteinschiefern (umgeänderten Diabasen und Porphyriten). Der reichste Grubenzug geht den „Muttergang" (Mother Lode) entlang, der von Bear Valley in Mariposa Co. gegen Moquelumne-Hill und Jackson läuft und aus einer Reihe von Quarz-Gängen besteht, die zumeist in jurassischen Thonschiefern (den „Mariposa slates") aufsetzen, aber keineswegs allein in diesen, sondern im südlichen Theil von Calaveras Co. und in einem Theil von Tuolumne Co. hauptsächlich in Hornblendeschiefern. Im Allgemeinen liefern aber nach TURNER (Am. Journ. 1894, **47**, 408) die grossen Gruben des Mutterganges kein freies Gold, sondern nur Gold-führende Kiese. In den paläozoischen Schiefern östlich vom Muttergang sind zahlreiche Goldgänge mit wechselndem Erfolge abgebaut worden, eine besonders ergiebige Gruppe auf der Sheep Ranch Mine in Calaveras Co. in Glimmerschiefer, ebenso die Gruben bei Summersville in Tuolumne Co.; auf Blue Wing der Willard Mining Co. in Calaveras Co. ein Quarzgang in Kalkstein; auf der Bonanza Mine bei Sonora in Tuolumne Co. finden sich die Erze in Nestern entlang eines Diorit-Ganges in den Schiefern, hier aber auch grosse Massen von freiem Golde, mit Telluriden, Eisen- und Kupfersulfiden. Auf der Ilex Mine in Calaveras Co. ein mächtiger Quarzgang in paläozoischem Glimmer-Chloritschiefer. — Aus Granit besteht grossentheils der höhere Theil der Sierra Nevada und beinahe ihre ganze Masse im Süden von Mariposa Co.; doch giebt es in diesem grossen Granitbezirk nur wenige Gold-führende Quarz-Gänge. In einigen kleineren, ganz oder theilweise im Gold-führenden Schiefergebiet eingeschlossenen Bezirken finden sich im Granit zahlreiche, oft sehr Gold-reiche Gänge; zwei solche, extensiv ausgebreitete Granit-Enclaven bei West Point in Calaveras Co. und bei Soulsbyville in Tuolumne Co. Im Talkschiefer auf Gängen an zahlreichen Orten in Butte, Plumas und Mariposa Co.[4] Aus dem Talkschiefer treten die Gänge auch in Serpentinmassen über; Talk-

[1] Nach Post tidningen No. 1 vom Jahre 1786 wurden „neulich" auch bei Señora viele Goldkörner gefunden (RINMAN's Bergwerkslex. **1**, 711; Zeitschr. pr. Geol. 1894, **2**, 163).

[2] Das Alter wird gewöhnlich als jung-tertiär, von WHITNEY (S. 292 Anm. 4) als pliocän angenommen; für die Seifen der Sierra Nevada von LINDGREN und KNOWLTON (Journ. Geol. 1896, **4**, 881; Zeitschr. pr. Geol. 1897, **5**, 226) als vielleicht schon eocän, spätestens miocän. Gewisse Gold-führende Conglomerate in Placer Co. waren von LINDGREN (Am. Journ. Sc. 1894, **48**, 275) als jurassisch, Seifen und Conglomerate in Nord-Californien am Klamath-Flusse von DUNN (Min. Bur. Calif. Rep. **12**; Ztschr. pr. Geol. 1896, **4**, 30) als vorcretaceïsch bestimmt worden.

[3] Speciell Geologisches über die californischen Gold-Quarzgänge bei W. LINDGREN (Bull. Geol. Soc. Am. 1895, **6**, 221; Zeitschr. pr. Geol. 1895, **3**, 423).

[4] Schon SCHEERER (bei KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1860, 104) erwähnt das Vorkommen auf Gängen im Talkschiefer bei Hill's Claim in Calaveras Co.

schiefer und Serpentin aus Eruptivgesteinen entstanden. Ein Rhyolith-Gang östlich vom Onion Valley in Plumas Co. in den Gold-führenden Schiefern an den Quellen des Poorman Creek verlaufend, enthält an einer verwitterten Stelle freies Gold mit kleinen Quarz-Adern; im Silver Mountain District in Alpine Co. in Chalcedon-Quarz in tertiären Andesit-Tuffen. — Ausser in Quarz kommt nach TURNER Gold auch in anderen Gang-Mineralien vor: auf der Shaw Mine in Eldorado Co. in Feldspath-reichen Gängen, zum Theil in neugebildeten Albit-Krystallen; auf der Orofino Gold Mine nordöstlich vom Mount Aigare in einem aus Plagioklas (wahrscheinlich Albit), Kalkspath und Eisenkies bestehenden Gange von Breccienstructur; in Kalkspath (mit Quarz) auf der Yellowstone Mine im Bear Valley in Mariposa Co.; sowie nach DILLER (Am. Journ. Sc. 1890, **39**, 160) auch am Digger Creek bei Minesville in Trinity Co. in Kalkspath, der linsenförmige Massen in dunklem Schiefergestein bildet. In Baryt auf Gängen in einer stark kaolinisirten Zone des Diabas und Diabasporphyrits am Pine Hill südlich vom Grass Valley in Nevada Co. war Gold[1] schon von LINDGREN (Am. Journ. Sc. 1892, **44**, 92) beschrieben worden; TURNER (ebenda 1895, **49**, 374. 478) fand ferner Gold in Baryt in dem aus körnigem Baryt mit etwas Brauneisen bestehenden, in wahrscheinlich paläozoischen Thonschiefern aufsetzenden Pinkstown-Gange am Big Bend Mt. in Butte Co. Mit Zinnober auf Gängen in Diabas bei Coulterville; ferner mit Zinnober in der Manzanita Mine in Colusa Co. in den Coast Ranges in metamorphosirten unteren Kreideschichten.

In neuerer Zeit kommen nach WILLIAMS (Ztschr. pr. Geol. 1894, **2**, 91) für die Gold-Production in Californien folgende Localitäten besonders in Betracht. **Shasta** ist der Mittelpunkt für den Bergbau im Norden, mit den Gruben Uncle Sam, sowie solchen[2] zu Old Diggins, Squaw Creek, Buckeye, Flat Creek, French Gulch, Gower Springs, Clear Creek South Fork, Ono und Igo. In **Trinity** Co. sowohl Seifen, als auch hydraulischer und unterirdischer Betrieb auf Quarz-Gängen; erwähnt die Seifen von BLOSS und MCCLEARY und HOSKINS, sowie dabei die hydraulischen Wäschen von BLYTHE; ferner die Seifen von CHAPMAN und FISHER, SHERIDAN BROS., HAAS, HAYES, LORENTZ und LIEBRANT, und EVANS bei Junction City; die hydraulischen Betriebe der Trinity Gold Mining Co. am Oregon Gulch Mountain bei Weaverville; mehrere Seifen am Canon Creek; der Quarz-Bergbau der Brown Bear Co.; die Integral Quicksilver Mining Co. zu Cinnabar, die Colorado Co. bei Douglas City auf den ehemaligen HUBBARD Placers und Mc MURRAY und HUFF bei Weaverville. **Siskiyou** und **Del Norte** haben hydraulische Wäschen an den Flüssen Salmon, Scott und Klamath, Quarz-Gruben im nördlichen Siskiyou; in Del Norte noch viele nicht aufgeschlossene Gänge. Zwischen **Plumas** Co. im Norden und **Mariposa** im Süden hat auf der Westseite der Sierra Nevada stets die bedeutendste Gold-Gewinnung stattgefunden in den Counties Plumas, Sierra, Butte, Yuba, Nevada, Placer, Eldorado, Amador, Calaveras,[3] Tuolumne[4] und Mariposa. Unter ihnen an der Spitze steht nach WILLIAMS wieder **Nevada** Co., besonders bei Nevada City und im Grass Valley mit den Gruben Idaho, North Star, California, Empire, North Banner, Evening Star, W. J. O. D., Hartery und Maryland. Am Meadow Lake in

[1] Von HANKS (Ann. Rep. Calif. State Min. Bureau **4**, 78) auch Baryt mit Gold aus der hydraulischen Malakoff Mine bei North Bloomfield in Nevada Co.

[2] MARYANSKI (Zeitschr. pr. Geol. 1896, **4**, 189) beschrieb eingehender die „Original Quartz Hill Gold Mine“ bei Redding, mit ungeheuren Massen Gold-haltigen Quarzes.

[3] Hier früher reiche Funde bei Angels Field (KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1856—57, 159).

[4] Beim Tuolumne-Fluss wurde ein Klumpen von über 8 kg gefunden (DUBOIS, l'Inst. 1853, **21**, 175; N. Jahrb. 1853, 696).

Nevada Co., nördlich von der Central-Pacific-Station Cisco, auf Gängen in „Granodiorit", einem zwischen Hornblende-Granitit und Quarz-Diorit stehenden Tiefengestein, jünger als die von ihm metamorphosirten Quarzite der Jura-Trias; die Gänge sind zum Theil ganz schwarz von basaltischem Aussehen und bestehen wesentlich aus einem Gemenge von Quarz, Turmalin und Epidot; das Gold fein vertheilt in Eisen-, Arsen- und Magnetkies, Blende und auch Kupfererzen, am Ausgehenden der Gänge Freigold (Lindgren, Am. Journ. Sc. 1893, **46**, 201). In Süd-Californien ist die Gold-Gewinnung weniger bedeutend, am meisten noch in Bernardino und **San Diego** Co.; hier liegen 60 (engl.) Meilen vom Ocean entfernt Quarz-Gänge mit höherem als durchschnittlichem Gold-Gehalt; auf der Golden-Cross-Lagerstätte in Diego ist das Hauptgestein Hornblendeschiefer mit Gängen und Butzen von Pegmatit; das Gold aber nur in Bänken, die in Epidot und chloritische Substanzen verwandelt und stark mit Quarz imprägnirt sind (Zeitschr. pr. Geol. 1895, **3**, 302).

Californien hat sehr viel und schön krystallisirtes Gold geliefert, wovon leider aber wenig erhalten wurde. Alger (Am. Journ. Sc. 1850, **10**, 102) beschrieb ein 8 mm grosses Oktaëder; W. Blake (N. Jahrb. 1867, 196) baumförmige, mit kleinen Oktaëdern bedeckte Partien vom Irish Creek bei Coloma in Placer Co., sowie verzerrt säulige sehr schöne Krystalle von Sonora;[1] U. P. Blake (Rep. U. S. Mint 1884; Groth's Zeitschr. **12**, 319) bildete eigenthümlich ausgehöhlte[2] Krystalle ab. G. vom Rath (Verh. naturh. Ver. Rheinl. Bonn 1884, 296) erwähnt herrliche Krystalle (311) (111)(100). Dana (Am. Journ. Sc. 1886, **32**, 135; Groth's Zeitschr. **12**, 278) beschrieb Gruppen von Tuolumne Co., bestehend aus einer Reihe parallel gestellter Oktaëder, von ganz kleinen vollkommenen Krystallen bis zu grösseren mit hohlen Flächen und erhöhten Ecken, während andere wie aus gebogenen Drähten aufgebaut aussehen. Neben *o* (111) gewöhnlich *m* (311) gross ausgebildet, aber stark gestreift; dazu oft auch *x* (18.10.1),[3] vergl. Fig. 84 u. 85; in letzterer tritt zu *omx* noch die Scheinfläche (110) als Abstumpfung der Kanten *oo* hinzu, gebildet durch Oscilliren der benachbarten Hexakisoktaëder-Flächen. Uebrigens kommt *x* nicht selten an californischen Krystallen vor; von Dana auch beobachtet an grossen krystallinischen Platten von den Spanish Dry Diggings in El Dorado Co., wesentlich aus ganz flachen Oktaëdern zusammengesetzt, deren Kanten durchwegs von Flächen *x* gebildet werden; die Platten sind theilweise einheitlich, mit dreiseitiger Streifung oder mit hexagonalen, dann ebenfalls von *x*-Flächen herrührenden Eindrücken, theilweise ein durchsichtiges Gewebe aus zierlichen Krystall-Rippchen, die sich unter 60° und 120° durchschneiden; an kleinen Kryställchen neben *x* zuweilen *t* (421) nachweisbar. Auch von Yreka Co. dünne dreiseitige Platten mit Kantenstreifung und Vertiefungen durch *x*.

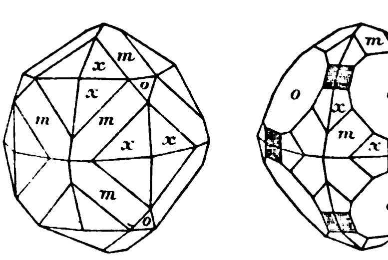


Fig. 84 u. 85. Gold von Tuolumne Co. nach E. Dana.

Das californische Gold steht meist an Feingehalt hinter dem australischen zurück; das californische meist mit 87—89 % Au, im Durchschnitt 88 %, das australische zwischen 90—96 %, im Durchschnitt 92·5 % (Booth bei Dana, Min.

[1] Sechsseitige Goldsäulchen von Sonora wurden später von W. P. Blake (Am. Journ. Sc. 1884, **28**, 57) als wahrscheinlich künstlich gebildete erklärt.

[2] Schon Nöggerath (Niederrh. Ges. Bonn 1858, 101) hatte Oktaëder mit trichterförmig vertieften Flächen beschrieben.

[3] Vergl. S. 236 Anm. 4.

1868, 5). Vom Analysen-Material (CXXIV—CXLI.) Fundorte näher nur bestimmt von: CXXV—CXXVI. vom Ufer des American Fork, CXXVII. vom Feather River, CXXVIII. aus dem Thale von Sacramento, CXL. aus Mariposa, CXLI. von den Bodie Mines. Nach DUBOIS (Ann. mines 1854, **6**, 518) oft geringe Mengen Iridium enthaltend.

Nevada. Am östlichen Abhange des Mount Davidson, des höchsten (7827 Fuss) Punktes der dem östlichen Abhange der Sierra Nevada vorgelagerten niedrigeren Parallelkette der **Virginia Range** im District **Washoe** (Storey Co.), tritt an der Grenze von „Diorit“ und „Andesit“ (früher als Propylit, auch als Diabas bezeichnet) der **Comstock Lode** zu Tage, mehr oder weniger geradlinig in einer Ausdehnung von etwa 22 000 Fuss, in geringer Abweichung (um 15° östlich) von der nordsüdlichen Richtung oberhalb der seit der Auffindung des Ganges gegründeten Städte Virginia City und Gold Hill verlaufend. Goldfunde (zuerst etwa 1856) in den von der Kette des Mt. Davidson zum Carson-Thale herabziehenden Schluchten Six Mile Cañon (aufwärts sich in Spanish-Ophyr und Cedar-Ravine spaltend) und Gold Cañon (im oberen Theil Bullion Ravine genannt) lenkten die Aufmerksamkeit auf jenen District. Mit den Wäschern von Carson allmählich aufwärts gehend fanden vier Männer (unter ihnen HENRY COMSTOCK) den reichsten Gang[1] der Erde. In wenigen Jahren (hauptsächlich 1875 und 1876) hat der Comstock Lode unerhörte Schätze geliefert, aber bald waren die „Bonanza's“ (vergl. oben S. 240) abgebaut, neue nicht gefunden. Schon 1883 sah G. VOM RATH (Niederrh. Ges. Bonn 1884, 74) in der berühmten, ehemals reichsten Grube Consolidated Virginia („the heart of the Comstock“) keine Spur von Erzen mehr; besonders ungünstig waren die Verhältnisse[2] auch durch die in der Tiefe schon herrschende sehr hohe Temperatur, welche bei 3100 Fuss (englisch, = 944·9 m) selbst durch die vorzüglichste Luftcirculation nur auf 46—47½° C. herabgedrückt werden konnte. Geologische Untersuchung von F. v. RICHTHOFEN (The C. Lode, S. Francisco 1866), KING u. HAGUE (Rep. geol. Explor. 40. Parallel, Washingt. 1870), R. RAYMOND (Silver a. Gold, N. York 1873) u. A., besonders aber G. P. BECKER (Geol. of the C. Lode and the Washoe Distr., Monogr. of the U. S. Geol. Surv.[3] 1882; früher Am. Journ. Sc. 1875, **10**, 459); petrographische von ZIRKEL (40. Parallel 1875, **6**, 132), BECKER (a. a. O.) und besonders HAGUE u. IDDINGS (Developm. of Crystallisation in the ign. rocks of Washoe, U. S. Geol. Surv. 1885, Bull. 17; N. Jahrb. 1887, **1**, 79), auch G. VOM RATH (Niederrh. Ges. Bonn 1888, 17); nach HAGUE u. IDDINGS sind alle Eruptivgesteine des Washoe-Districts tertiären Alters; G. VOM RATH hebt aus eigener Anschauung die grosse Aehnlichkeit der Verhältnisse zwischen Comstock und Schemnitz hervor. Bezeichnend aber für den Comstock-Gang ist das fast vollständige Fehlen deutlich krystallisirter Erze (wie übrigens für die Mehrzahl der Gruben in Nevada und Colorado); das wesentlichste Silbererz war Silberglanz, dann Stephanit, Polybasit, Pyrargyrit, Eisenkies (Gold- und Silber-haltig), Blende, Bleiglanz, Kupferkies, gediegen Gold und Silber. Der Eisenkies, welcher die Gesteine der Zersetzungs-Zone des Ganges imprägnirt, ist (nach BECKER) erst durch Einwirkung von Schwefelwasserstoff und löslichen Schwefel-Verbindungen auf Eisen-haltige Silicate entstanden; die unveränderten Gesteine des Gebietes enthalten keinen Eisenkies. Das Nebengestein des Ganges scheint von Einfluss auf dessen Erzführung; wo der Gang vorzugsweise in „Diorit“ steht, sind die Erze reicher an Gold, in Diabas mehr an Silber. Die Gewinnung wurde dadurch erleichtert, dass gerade die reichsten Quarz-Züge von bröckeliger, mehr oder

[1] Ausbeutung im grösseren Maassstabe von 1860 an (Mining Journ. 1860, 907; N. Jahrb. 1861, 853).

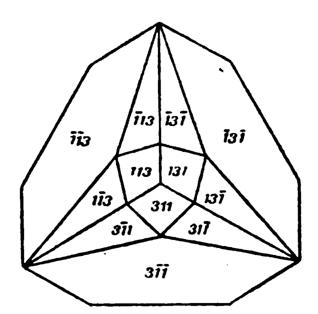
[2] Die ehemals auch so reiche Grube Yellow Jacket mit heissem Wasser gefüllt.

[3] Ebenda 1883: Comstock Mining and Miners by ELIOT LORD.



weniger zuckerkörniger Structur und vielfach ohne Sprengmittel bearbeitbar waren. — In **White Pine** Co. bei Egan Cañon ein Gold-Silber-Gang mit viel Quarz in Quarzit (Kemp, Zeitschr. pr. Geol. 1896, **4**, 232).

Oregon. In Baker Co. Goldquarz und in Curry Co. Goldsande bei Port Orford[1] (Kemp, Zeitschr. pr. Geol. 1896, **4**, 232). Dana (Am. Journ. Sc. 1886, **32**, 133) beschrieb von der White Bull Mine zierliche Krystallästchen und baumartige Gebilde von eigenthümlich hexagonalem, resp. rhomboëdrischem Habitus, hervorgebracht durch eine in Fig. 86 dargestellte Verzerrung von $m(311)$, in der die drei inneren Flächen ein flaches, die drei äusseren ein spitzes Rhomboëder bilden, und die übrigen sechs eine hexagonale Pyramide zweiter Ordnung. Immer herrscht bei den verzerrten Krystallen das spitze Rhomboëder (Fig. 87), oft auch ganz ohne das



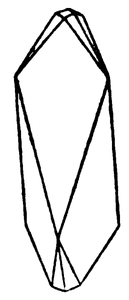



Fig. 86—88. Gold von Oregon nach Edw. Dana.

stumpfe Rhomboëder und nur mit Spuren der Pyramide. Einfache Krystallästchen sind dann weiter aufgebaut (Fig. 88) aus einer dicht gedrängten Reihe paralleler Rhomboëder; oder es treten Seitenäste auf, deren Krystalle in ebenfalls paralleler Stellung nach einer anderen trigonalen Axe verlängert sind. Andere Gebilde haben die Form einer Feder mit einem stärkeren Schaft, zu dessen Seiten die feinsten Fäserchen auszweigen, mit einander einen Winkel von 70° 32′ bildend; der mittlere Schaft senkrecht zu einer Fläche (111), die Verzweigungen senkrecht zu $(1\bar{1}1)$ und $(\bar{1}11)$ ausgehend. Stets aber liegen einfache Parallelverwachsungen ohne Zwillingsbildung vor. G. vom Rath (Niederrh. Ges. Bonn 1884, 295) erwähnt feinste Dendriten, ähnlich denen von Verespatak (S. 250) von der Grube Santiam.

Washington. Vorkommen in Yakima, Stevens und Kittitas Co. (Kemp, Ztschr. pr. Geol. 1896, **4**, 232).

Idaho. In Chuster Co. südlich von Lemhi mehrere Gruben; Custer und Charles Dickens bauen auf in Porphyr auftretenden Silber- und Gold-Quarz-Gängen. Solche Gänge in Boisé und Alturas Co. in Granit; Vorkommen auch in Owyhee Co. (Kemp, Ztschr. pr. Geol. 1896, **4**, 231). — Dana (Min. 1892, 18) hebt den Coeur d'Alenc District hervor. — Silliman (Am. Journ. Sc. 1877, **13**, 451) beschrieb Gold in einem Gemenge von gelbbraunem Granat-ähnlichem Scheelit und Quarz von der Charity Mine in Warrens.

Utah. Obschon Silber-haltige Bleierze das Hauptерzeugnis der meisten Minen von Utah sind, so wird auch Gold, theils direct, theils aus güldischem Silber gewonnen (Ochsenius, Zeitschr. d. geol. Ges. 1882, **34**, 299); vergl. auch S. 240 Anm. 6. Freies Gold tritt im Deep Creek District in Contact-Lagerstätten im carbonischen

[1] Hier mit Platin und Osmiridium; auch am Ripple Creek früher hydraulische Goldwäschen (G. vom Rath, Niederrh. Ges. Bonn 1885, 56).

Kalk am Contact mit Graniten, Andesiten u. a. auf (KEMP, Ztschr. pr. Geol. 1896, **4**, 231).

Arizona. Gold und Silber führen die Counties: Apache auf Gängen in Kalk; Yavapai auf Quarz-Gängen in Granit und metamorphischen Gesteinen; Mohave auf Gängen in Granit; Yuma auf Quarz-Gängen in Gneiss und Schiefern; Maricopa auf Quarz-Gängen am Contact von archäischen und paläozoischen Schichten; Pinal auf Gängen in Kalk, Schiefer, Sandstein, Quarzit, Granit, Diabas und Diorit. In Cochise Co. im Tombstone-District ein mächtiger Porphyr-Gang, der von zahlreichen, freies Gold, Hornsilber, Eisenkies, Bleiglanz und Weissbleierz führenden Quarz-Adern durchzogen wird; doch finden sich auch Gold-Blättchen im Porphyr selbst (KEMP, Ztschr. pr. Geol. 1896, **4**, 231).

New Mexico. Nördlich von Silver City mit Silbererzen auf Quarz-Gängen in Diabasen und Quarzporphyren. Weitere Gold- und Silber-Vorkommen: Burro Mts. in silurischem Kalk, Santa Rita Mts., Lake Valley, White Oak District, Socorro Mts., Mogollon Range, Santa Fé Co., Sandia Mts. und Colfax Co. (KEMP, a. a. O. 231).

Colorado. Bei Ouray Gold in Höhlungen in Quarziten. Bei Newman Hill in der Nähe von Rico in horizontalen Erweiterungen von Spaltengängen in Carbon-Schichten, mit Bleiglanz und Eisenkies. In Chaffee Co. In Rio Grande Co. am Contact von einer Rhyolith- und Trachyt-Breccie und Andesit Goldquarze, z. B. auf Little Annie Mine. In Conejos Co. bei Platoro. In Custer Co. Bei Bassick östlich von Silver Cliff Gold-haltige Zinkblende mit Sulfiden von Blei, Antimon und Silber, als Umkrustung von zertrümmertem Andesit (KEMP, Ztschr. pr. Geol. 1896, **4**, 231). In Boulder und El Paso[1] Co. in Verbindung mit Tellur-Mineralien. — Am **Cripple Creek** auf Quarz-Gängen in zersetztem Granit, sowie in Andesitischen und Phonolithischen Breccien und Tuffen zusammen mit Fluorit gediegen in schwammigen bräunlichen Massen, durch Zersetzung aus Tellurgold entstanden, das sich auch in der Tiefe noch in frischem Zustande findet (BLAKE u. PEARCE, Ztschr. pr. Geol. 1894, **2**, 95; WEED, ebenda 1896, **4**, 276; W. CROSS, PENROSE u. SKEWES, ebenda 1897, **5**, 98). — In **Gunnison** Co. vom Cebolla River bis zur Sawatch Range eine breite Goldzone, deren nördlicher Theil (ein von tiefen Thälern und Cañons durchschnittenes Hochgebirge) aus derselben Granit-Formation wie die Sawatch Range mit einzelnen Partien paläozoischer Sedimente und grösseren Massen von Porphyren und anderen Eruptivgesteinen besteht; der südliche Theil (ein niedrigeres Hügelland) aus krystallinen Schiefern und schieferigen Gneissen, welche auf Granit aufruhen, östlich die Hügel durch Decken von Andesit-Tuffen und Breccien, auch von Trachyten und Basalten ausgeglichen. Wenn schon im Granit, wie im Schiefer aufsetzende granitische Gänge etwas Gold-haltig sind, ebenso ein den Schiefern eingelagerter, anscheinend sich auf grosse Strecken fortsetzender Quarzit, so sind viel reicher die im Schiefer aufsetzenden Lager- und Lenticular-Gänge, welche aus hartem grauem Quarz oder einem Gemenge von Quarz mit Feldspath bestehen, 1—3 m mächtig und bis auf 1 km Länge verfolgbar sind (LAKES, Ztschr. pr. Geol. 1897, **5**, 100). — Im Summit District zuweilen in Baryt (HANKS, Proc. Col. Sc. Soc. **1**, 24; Am. Journ. Sc. 1892, **44**, 96). Auf der Golden Queen Mine in Lake Co. in Scheelit eingewachsene Körnchen (SILLIMAN, Am. Journ. Sc. 1877, **13**, 451). — G. VOM RATH (Niederrhein. Ges. Bonn 1884, 295) erwähnt ausgezeichnete Krystallisationen von Central City, wo Gold auch auf und in Eisenkies vorkommt; ferner Krystalle von der Ontario Mine bei Breckenridge bei Leadville.

---

[1] Am Flusse Fontaine qui Bouille am Pike's Peak auch ältere Goldfunde (Am. Journ. Sc. 1858, **26**, 351).

Wyoming. Unbeträchtliche Erträgnisse (Suess, Zukunft des Goldes 1877, 125).

Montana. Reich an Gold-Lagerstätten die Counties: Madison, mit Bleiglanz- und Eisenkies-Quarzgängen in Gneiss; Beaverhead mit Gold-haltigen Eisenkies-Quarzgängen am Contact zwischen Kalkstein und sog. Granit; Jefferson,[1] mit Gold-Quarzen in Gneiss, Porphyr, Kalk; Silver Bow, mit Silber-, Blei-, Zink-, Mangan-Gängen in „basischem Granit“; Deer Lodge, mit Goldquarz- und Silbererz-Gängen in Granit; Lewis und Clarke, mit Goldquarz-Gängen in Granit und Schiefer; Missoula (Kemp, Ztschr. pr. Geol. 1896, **4**, 231). In den Judith Mts., zwischen dem Yellowstone River und dem Missouri, Bergbau auf Gold an der mehr oder weniger zertrümmerten und metamorphosirten Contactzone zwischen Kohlenkalk und Porphyr, in Stöcken grobkörnigen, zum Theil Breccien-artigen und manchmal zersetzten thonigen Kalksteins; als Haupt-Gangart Fluorit (meist purpurfarbig) mit etwas Kalkspath und Gold, selten Quarz; in den oberen (Oxydations-)Horizonten das Gold gediegen, in „verrosteten“, d. h. bräunlichen Partien, in der Tiefe als Tellurid (Weed, Ztschr. pr. Geol. 1896, **4**, 276).

South Dakota. In den **Black Hills** Gold-Lagerstätten im Quartär und den jüngsten geologischen Bildungen, im Potsdam-Sandstein, in Kieslagern der Schiefer-Gebiete und in Quarz-Gängen.

Minnesota. Im **Rainy Lake** District auf 1) „segregated veins“, 2) „fissure veins“ und 3) „fahlbands“. Die ersten sind durch Quarz-reiches Schiefergestein getrennte Linsencomplexe, die ausser Quarz (mit Goldblättchen) ein chloritisches Mineral und Gold-führenden Eisenkies enthalten. Die Spaltengänge (2) in granitischem Gestein, fast rechtwinkelig zum Streichen der „segregated“, führen neben Quarz Blende, Bleiglanz, Eisenkies und freies Gold, letzteres besonders wo sich Quarz-Trümer mit dem senkrecht einfallenden Hauptgange scharen. Die Fahlbänder, d. h. Gneiss-, sowie Glimmer-, Hornblende-, Talk- und Chloritschiefer-Schichtenfolgen, sind besonders reich, wenn sie von Eruptivgestein- oder Erzgängen durchschnitten werden. Ferner Gold auf Quarz-Gängen zwischen Tower und Ely (Winchell u. Grant, Ztschr. pr. Geol. 1897, **5**, 92).

Wisconsin. Gold in allen Hauptarmen des **Plum Creek,** sowie auch längs seiner kleineren Zuflüsse, in Sanden mit Diamant, Magnetit, Ilmenit, Granat und Monazit (Kunz, Groth's Zeitschr. **19**, 478).

Oklahama. In den Wichita Mountains in den für die Comanche- und Kiowa-Indianer reservirten Geländen weite Gold-führende Strecken (Ztschr. pr. Geol. 1893, **1**, 170).

Tennessee. Im östlichen Theil (Dana, Min. 1892, 18).

Längs dem östlichen Abhange der **Appalachian** oder **Alleghany** Mountains zieht sich von Alabama[2] und Georgia durch Canada bis Labrador eine dem Streichen einer Zone älterer Schiefer entsprechende Reihe von Goldfeldern hin. Diese östlichen Vorkommen sind länger bekannt[3] und ausgebeutet als die westlichen zu den

---

[1] Von Clancry in Jefferson Co. beschrieb Blake (Am. Journ. Sc. 1884, **28**, 57) säulig verzerrte Kryställchen und dendritische Gebilde.

[2] Auch in **Florida** auf Gängen in Talk(Sericit)-Schiefer (Hayden u. Keating, N. Jahrb. 1836, 606).

[3] Schon in den ersten Jahren dieses Jahrhunderts waren einzelne kleinere Goldklumpen aus Virginien bekannt (Suess, Zukunft 1877, 228). Die erste Entdeckung des Goldes in den Südstaaten 1513 durch Ponce de Leon; die Aufmerksamkeit der gegenwärtigen Bevölkerung wurde zuerst 1799 auf das Vorkommen am Meadow Creek (Reed Mine) in North Carolina gelenkt (Becker, Am. Journ. Sc. 1896, **1**, 58; Hunter, Erdm. Journ. pr. Chem. 1853, **59**, 510).

U. S. A. gehörigen, haben aber niemals eine grosse Bedeutung erlangt. Gewinnung fast ausschliesslich in Wäschen.

Alabama. Im östlichen Theil des Staates, wo Granite, Gneisse, andere krystalline Schiefer und Marmorlager die Fortsetzung der Appalachischen Kette bilden, Goldseifen und Gold-führende Quarz-Gänge; meist nur am Ausgehenden bauwürdig, wo das Gold gediegen vorhanden, schon in geringer Tiefe nur spärlich in Sulfiden. Die lohnendsten Lagerstätten stark zersetzte krystalline Schiefer, wie in Clay Co. mittelkörnige Gneiss-artige Gesteine, die fast durchweg reicher an Gold sind, als die durchsetzenden Quarz-Gänge (B. Phillips, Ztschr. pr. Geol. 1898, **6**, 253). Eine als „Georgian Belt" bezeichnete Gruppe von Goldfeldern zieht sich von Montgomery in Alabama in nordöstlicher Richtung durch Nord-Georgia über Canton und Dahlonega bis an die Grenze von North Carolina hin.

Georgia. Gneisse und Gneiss-artige Schiefer, durchsetzt von Granit-Gängen. Die Quarz-Einlagerungen wurden früher nicht als Gänge, sondern als gleichalterig mit den Gesteinen angesehen, die Erze auf primärer Lagerstätte. Jedoch nach Rogers und besonders auch G. F. Becker (Am. Journ. Sc. 1896, **1**, 59; Min. Resources U. S. A. 1894, Wash. 1895; Ztschr. pr. Geol. 1897, **5**, 362) liegen Injections-Gänge vor, und die Conformität von Gängen und Gestein ist nur annähernd. Manche Gänge setzen quer durch, oft sind Schiefer-Fragmente im Quarz eingeschlossen; andererseits sind auch manche Einlagerungen nicht durchgehende Gänge, sondern Zonen kleiner lenticulärer Aderchen, getrennt durch dünne Schieferlagen; oft ist der Schiefer mehrere Zoll weit vom Quarz mit Gold-führenden Sulfiden imprägnirt. — Länger bekannt (Leonhard, top. Min. 1843, 239) ist das Vorkommen bei Habersham auf Quarz-Gängen in Sericit („Talk")- und Hornblendeschiefer, sowie im Nacoochne-Thal in quarzigem Sand. Credner (N. Jahrb. 1867, 443) beschrieb: bei Dahlonega in Lumpkin Co. Gold mit Granaten und Tellurwismuth[1] in Quarz-Schmitzen und nussgrossen Ausscheidungen in Chloritschiefer, sowie im Schiefer selbst, auch in Drusenräumen desselben Gold-Dendriten auf den dunkelgrünen Wandungen oder wie Sand darüber gestreut; im Bette des Chestatee River südöstlich Dahlonega mit Tellurwismuth in Quarz im Hornblende-Gneiss; in Cherokee Co. auf dem „Sixes" benannten Landcomplex Arsenkies-Concretionen in Sericit („Talk")-schiefer, Gold staub- und kornförmig, sowie dendritisch und deutlich krystallisirt; von Burnt Hickory südwestlich von Akworth mit Schwefel und Brauneisenerz in Quarz im Glimmerschiefer. Ferner nach Dana (Min. 1892, 18. 1080) auf Gängen und Seifen in den Counties Bartow, Rabun, Lincoln, Wilkes, Clark, Hall.

South Carolina. Nach Dana[2] die Hauptregionen der Fairforest im Union-District, sowie die Gegenden von Lynch's Creek und Catawba, hauptsächlich in den Lancaster- und Chesterfield-Districten, auch in Pickens Co. an der Grenze von Georgia; doch auch Vorkommen in den Counties Abbeville, Greenville, Spartanborough, Fairfield, Kershaw und York.

North Carolina. Becker (vergl. unter Georgia) unterscheidet die Schichten der South Mountains, von gleichem Gesteinscharakter wie die Vorkommen in Georgia, und die als „Carolinian Belt" bezeichnete Gruppe von Goldfeldern, welche verwickeltere Verhältnisse aufweist; ihre Hügelketten bestehen aus metamorphosirten Thonschiefern ohne Fossilien, die von Effusivgesteinen durchbrochen werden; auch Granit fehlt nicht ganz. Alle Schichten führen Gold. Stellenweise setzen die Erzgänge in Dioriten und Diabasen auf. Auch kommen Ablagerungen vor, die an die norwegischen Fahlbands erinnern. — Nach Genth (Min. N. C. 1891, 13) findet sich

[1] Genth (Am. Journ. Sc. 1861, **33**, 190; **34**, 212) beschrieb in Nadelerz eingeschlossenes Gold als Pseudomorphose nach ersterem.

[2] Aeltere Notizen bei Lieber (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1860, **19**, 90).

Gold in lohnender Menge in den Counties: Franklin, Nash, Granville, Alamance, Chatham, Moore, Guilford, Davidson, Randolph, Montgomery, Stanly, Union, Cabarrus, Rowan, Mecklenburgh (auf Gängen), Lincoln, Gaston, Catawba, Caldwell, Burke, Mc Dowell, Rutherford, Polk, Cleveland, Cherokee, Jackson, Transylvania und **Watauga.** In den oberen Schichten gewöhnlich zusammen mit Brauneisenerz, in grösserer Tiefe mit Eisen-, Kupfer- und Arsenkies, Bleiglanz, Blende, Tetradymit, selten Altait und Nagyagit. Grössere Massen wurden gefunden auf der Reid mine in **Cabarrus** Co., der Crump Mine und Swift Island Mine in **Montgomery** Co. (hier in Platten, bedeckt mit oktaëdrischen Krystallen), auf der Cansler & Shuford Mine in **Gaston** Co., der Little John Mine in **Caldwell** Co. und Pax Hill in **Burke** Co. Sehr schöne baumförmige Gebilde vom Shemwell-Gange in **Rutherford.** Uebergänge vom reinsten Golde durch die verschiedensten Silber-Legirungen bis zum reinen Silber; Elektrum mit 36—40% Ag in oktaëdrischen Krystallen auf Ward's Mine in Davidson Co., sowie in Union Co. auf der Pewter Mine, mit Bleiglanz und Blende auf den Stewart und Lemmond Mines bei Gold Hill in Rowan Co.; am Silver Hill wurden früher Klumpen von mehreren Zoll Länge gefunden, die am einen Ende aus reinem Golde, am anderen aus reinem Silber bestanden.

Virginia. Die Hauptlager in **Spottsylvania** Co., am Rappahannock, auf den United States Mines und anderen Punkten im Südwesten. In Stafford Co. auf den Rappahannock Gold Mines bei Falmouth. In Culpepper Co. auf den Culpepper Mines, am Rapidan River. In Orange Co. auf der Orange Grove und den Greenwood Gold Mines. In Goochland Co. auf Moss und Busby's Mines. In Louisa Co. auf Walton's Gold Mine. In Buckingham Co. auf Eldridge's Mine (Dana, Min. 1892, 19). In Montgomery Co. auch Elektrum, lose Körner, aussen goldgelb, innen weiss, CXLIII.

Maryland. Auf Samuel Elliots Farm in Montgomery Co. auf Quarz-Gängen in zersetztem Talkschiefer (Lyman, Phil. Mag. 1850, **36**, 242; Emmons, Lieb.-Kopp's Jahresber. 1850, 699).

Pennsylvania. Im Gebiet von Franconia in Montgomery Co. spärlich (Wetherill, Erdm. Journ. pr. Chem. 1853, **58**, 447).

Massachusetts. Auf einem Quarzgang in Granit bei Dedham (Leonhard, N. Jahrb. 1849, 820).

New Hampshire. Bei Canaan und Lisbon (Dana, Min. 1892, 18).

Vermont. Bei Bridgewater (Dana); bei Somerset (Leonhard).

Maine. Bei Albion und Madrid (Dana, Min. 1892, 18).

w) **Canada.** In **Nova Scotia** wurde Gold schon lange vermuthet, wie aus Erlassen der Königin Elisabeth (1578) und Karls I. von England (1621) hervorgeht; abgesehen aber von einzelnen Funden um die Mitte[1] dieses Jahrhunderts, begann die Ausbeute erst um 1860 (Heatherington, Gold Fields N. Sc., Montreal 1868; N. Jahrb. 1871, 532). In **Halifax** Co. zuerst im Bett eines kleinen in den Tangier River gehenden Flusses, dann in benachbarten Quarz-Gängen in cambrischen Schiefern, bald auch in grösserer Menge an der Küste beim Tangier Harbour gefunden, weiter bei Lawrencetown östlich von Halifax, zu Rawdon und Douglass in Hants Co., im Gold River bei Chester, bei Lunenburg; zusammen mit Eisen- und Arsenkies, seltener Magneteisen, Kupferkies, Eisenglanz, Blende; zuweilen schöne Krystalle (111)(110) (Marsh, Am. Journ. Sc. 1861, **32**, 395; **34**, 212; Instit. 1862, **30**, 299; CXLIV—CXLV.). — In **New Brunswick** an einigen Localitäten (Hoffmann, Min. Can. 1890, 84). — In der Provinz **Quebec** Seifenlager im Gebiet des Chaudière und der Stadt Dutton. In **Ontario** im Gebiet von Madoc und

[1] Schon frühere in Unter-Canada (Baddeley, Bull. soc. géol. France 1835, **6**, 104; Am. Journ. Sc. 1836, **28**, 112; N. Jahrb. 1837, 197. 216).



Marmora Gold-haltige Arsenkiese (Hoffmann); verarbeitet zu Deloro bei Hastings (Dana). In neuerer Zeit wird die Gegend am Seine River in Ontario als vielversprechend für Gold-Bergbau angesehen (Coleman bei Blue, Ztschr. pr. Geol. 1896, **4**, 121). — In der Nachbarschaft des Lake of the Woods und Lake Superior auf Gängen mit Silbererzen, sowie in einigen Flüssen des North-west Territory (Hoffmann). — Die erste Stelle in Bezug auf Gold-Production nimmt in der Dominion of Canada noch immer **British Columbia** ein, wo zuerst 1858 am Fraser River Gold entdeckt wurde, darauf in den von ihm umflossenen **Cariboo** Mountains, dem auch gegenwärtig noch ertragreichsten Bezirk (Klittke, Ztschr. pr. Geol. 1897, **5**, 122; hier auch ältere Litteratur); nördlich davon der Gold-District Omineca, und weiter nordwestlich an den Zuflüssen des Stickeen River der **Cassiar**-District (Suess, Zukunft 1877, 120; Dana, Min. 1892, 18). — Auf **Vancouver**; zuweilen schön krystallisirt, bis 7 mm lange verzerrte Dodekaëder (Wibel, N. Jahrb. 1873, 244); CLII. In neuerer Zeit wurde an der Westküste bei Alberni ein reiches Goldquarz-Gebiet entdeckt (Ztschr. pr. Geol. 1894, **2**, 38).

Im Gebiet des **Yukon** sind Gold-Lagerstätten in den Alluvionen verschiedener seiner Nebenflüsse seit Anfang der achtziger Jahre bekannt, namentlich am linken Zufluss Forty Miles Creek, sowie im Thal des Stewart, einem rechten Nebenflusse des Yukon. Aber erst die Entdeckung am 16. August 1896 von Gold am Bonanza Creek, einem Zuflusse des Klondike, führte zur Entdeckung der Felder am **Klondike** (rectius **Troandik**[1]), der sich rechts in den Yukon vor dessen Uebergang aus British Columbia in das Territorium Alaska ergiesst; im Winkel von Yukon und Klondike die neue Stadt Dawson City, unweit Fort Reliance unter 64° 13′ n. Br. (Ztschr. pr. Geol. 1897, **5**, 365. 398; 1898, **6**, 104). Das Gold theils in Seifen, theils auf Quarz-Gängen in alten Schiefern. Während der Yukon-District von 1889—1896 im Ganzen 1 600 000 Dollars Gold producirte, kam er 1897 allein auf 2 500 000 Dollars (Dawson, Eng. Min. Journ. März 1898; Ztschr. pr. Geol. 1898, **6**, 177). Auch im Yukon-Gebiet in

Alaska sind seit längerer Zeit Goldseifen bekannt. Zwischen James Bay im Norden und Shuck Bay im Süden wurde fast in jedem Bache Gold gefunden; auf der Douglas-Insel im Talkschiefer reicher Goldquarz mit Eisenkies (Ztschr. pr. Geol. 1893, **1**, 86; 1896, **4**, 232. 294). Auf der Treadwell Mine in Hornblende-Granit in Quarz und Eisenkies (Adams u. Dawson, Am. Geologist Aug. 1889; Am. Journ. Sc. 1896, **1**, 310). Neuester Bericht über die Goldfelder im südlichen Alaska von Becker (Ann. Rep. Geol. Surv. 1896—97, Washington 1898; Ztschr. pr. Geol. 1898, **6**, 258).

x) **Afrika.**[2] Seit vielen Jahrhunderten wird in drei Theilen Afrikas Gold gewonnen, im Gebiete des Nil (mit den ältesten Nachrichten), am oberen Laufe des Senegal und Djoliba, und im Südosten um den Wendekreis des Steinbocks.

In **Aegypten** wurde zur Zeit des Menes (zwischen 3800—3600 v. Chr.) durch Gesetz das Werthverhältnis von Gold und Silber auf $2\frac{1}{2}:1$ festgesetzt, nachdem in den ältesten Zeiten das Silber anscheinend sogar höher als das Gold geschätzt wurde. Verschiedene Inschriften und Papyrus geben Kunde von altem Bergbau, ein Papyrus in Turin sogar eine kartographische Darstellung alter Gold-Districte.

---

[1] Nach W. Ogilvie (Geograph. Journ. Lond. Juli 1898, **12**, 30) die Bezeichnung der Indianer, = Hammer Creek, so genannt, weil zur Errichtung von Barrieren für Lachsfang Pfähle in den Grund gehämmert wurden. Rein (Niederrh. Ges. Bonn 1897, 153) synonymisirt den Klondike mit Renthierfluss.

[2] Soweit nicht andere Quellen angegeben, besonders nach Futterer (Afrika in seiner Bedeutung für die Goldproduction, Berlin 1895), auch Suess (Zukunft des Goldes, Wien 1877, 300—318).



Nachrichten über Goldwäschen im Lande der **Bedja**[1] reichen bis in das frühe Mittelalter hinab. Auch in den westlich und südwestlich vom Djebel Elba verlaufenden Wadis sind ausgedehnte alte Bergwerke aufgefunden worden.[2] Gegenwärtig findet Gold-Production in den sich in den blauen Nil ergiessenden Flüssen am Ostabhang des abessinischen Hochlandes und in den schon im östlichen Sudan gelegenen Gebiete westlich vom weissen Nil statt. Haupt-Gold-Territorien sind **Hoch-Sennaar** und **Kordofan.** Die Goldgruben der **Nil-Region** wurden besonders von Russegger (Reisen in Europa, Asien und Afrika etc., Stuttg. 1841—48) geschildert, der sie im Fassokl, in den Landstrichen zwischen dem blauen und weissen Nil, am Scheibun und Tira im südlichen Kordofan und weiter westlich in Darfur aufsuchte. Schuver (Peterm. Mitth. 1883, Erg.-Heft 72) bestätigte auch später, dass im Fassokl und Berta-Lande zwischen Famaka und Fadassi nur in wenigen Chors kein Gold zu finden ist; eines führt sogar den Namen Chor Dahab (der goldene Giessbach); besonders findet sich noch reichlich Gold in den westlich vom Pik Redok vom Rande der Hochplateaus in die niederen Ebenen des weissen Nil herabstürzenden Bächen, speciell in den den Djebel Dul (= Tul) umgebenden Chors. Oestlich dehnen sich die Goldvorkommen bis in die Länder der **Galla** aus. Nach Cecchi (Fünf Jahre in Ostafrika; dtsch. v. Rumbauer, Leipz. 1888) kommt das nach Lieka, dem grössten Galla-Markt, gebrachte Gold aus den Gebieten von **Uallaga,** und zwar aus Kellem, Moka-Mollo und Guliso, wo es die Eingeborenen aus dem Fluss-Sande waschen. Auch im Osten der Somali-Halbinsel scheint Gold vorzukommen.

In **Nordwest-Afrika** soll in Algier Gold im Oued el Dzeheb bei Mila westlich von Constantine (Mac Carthey, Géogr. phys. etc. de l'Alg., Alger 1858, 118), in Tunis im Sande der Goletta vorkommen (Perpetua, Geogr. della Tunisia, Torino 1822), sowie in den Magnetit-reichen Sanden von Sidi-Bussaïb bei Karthago (Fuchs et de Launay, traité des gites min., Paris 1893, **2**, 986); zu römischer Zeit soll am Djebel Hammâmêt Gold gewonnen worden sein. In Marokko in der Provinz Sûs am Fusse des Atlas in Kupfer-Bergwerken; doch stammt der sonst im marokkanischen Handel vorkommende Goldstaub von Timbuktu.[3]

Schon die karthagischen Kaufleute tauschten (ausserhalb der Säulen des Hercules) an der **Westküste** Gold ein; später besuchten Mauren, dann Portugiesen und Franzosen die **Goldküste** (vergl. unten Anm. 3). Als das Peru Westafrikas wurde von den Europäern das als **Bambuk** bezeichnete Gebiet, zwischen dem oberen Laufe des Senegal und seinem linken Nebenflusse Falémé, betrachtet, nach der heutigen Umgrenzung vier grössere Staaten und mehrere kleinere umfassend; jene sind Niagalla (Hauptstadt Sadiola), südlich davon Kamanan (Djeli Makhanna), östlich davon Tambaoura (Gokhéba) und Niambia; die kleineren Staaten Kamera, Khasso[4] u. a. trennen es im Norden vom Senegal, während westlich vom Falémé Bondou die Grenze bildet. Die Alluvien des ganzen Gebietes, im Süden noch über

[1] Floyer's (Mines of the northern Etbai, Journ. Roy. Asiat. Soc. of Gr. Brit. 1892, 811; Etude sur le Nord-Etbai, Le Caire 1893) Untersuchungen gestatten eine Deutung der Berichte alter Schriftsteller über die Aegypten am Nächsten liegenden Gold-Bezirke im nördlichen Etbai.

[2] Bericht von Linant de Bellefonds Bey (l'Etbaye; Paris 1868).

[3] Nach Barth (cit. Futterer) wird das Gold nach Timbuktu (1854) von Bambuk und von Bure gebracht, während das aus dem Lande der Wangaraua zum grössten Theile direct nach jener Gegend der südlichen Küste gebracht wird, welche deshalb die **Goldküste** genannt wird. Das Gold von Bambuk ist von gelberer Farbe, das von Bure etwas weisslich, das von Wangara grünlich.

[4] Eine Tagereise von Kasson entdeckte Kowalewski (N. Jahrb. 1851, 363) am rechten Somat-Ufer mehrere Hügel sehr reich Gold-haltigen Sandes.

die Grenzen hinaus, führen Gold. Nach LAMARTINY (Bull. soc. géogr. commerc., Paris 1883, 6) im südwestlichen Theile von Bambuk hauptsächlich eisenschüssige Thone und Conglomerate, Granit wohl als Untergrund der Alluvial- und Verwitterungs-Böden; im östlichen Theile, in Ost-Niagalla und Niambia auch Sandsteine. — Ebenfalls im Gebiete des Falémé findet sich reichlich Waschgold (mit Körnern bis zu Hühnerei-Grösse) bei Mouralia im Lande **Diebedugu**, das etwa 140 km von Bufalabe, 180 km von Medine und 250—300 km von Tenudebu liegt und von Nord nach Süd vom Tambaoura-Gebirge durchzogen wird. — Zwischen dem Senegal und oberen Niger werden als Gold-führend genannt: Sego (12° 25′ n. Br. und 7° w. L. Greenw.) und Kumakana, zwischen Bambuk und Bure am Zusammenflusse des Bafing und Bakhoy. — Unzweifelhafte Gold-Lagerstätten finden sich dann wieder weiter im Osten im westlichen Flussgebiet des oberen Niger (Djoliba) im Lande **Bure**, das etwa ein Dutzend Dörfer umfasst, am linken Ufer des Tinkisso, einem Arme des Djoliba, der zwischen dem Niger und oberen Senegal oder Bafing etwa 30 Meilen von letzterem entfernt fliesst. Das Gold von Bure, von den Schwarzen höher geschätzt als das von Bambuk, geht gegenwärtig (vergl. S. 303 Anm. 3) durch Futa-Djallon nach der Südküste, weniger nach Segu und Medine. — Am Niger auch die schon von EDRISI (1154) ausführlich besprochenen alten Goldfelder von **Wangara**, das acht Tagereisen von Ghana[1] eine grosse, auf allen Seiten vom Nil (dem Niger, dem Nil der Schwarzen) umflossene Insel darstelle; nach der Ueberschwemmung des ganzen Gebietes im August kämen die Neger aus dem ganzen Sudan, um nach Gold zu suchen. — Auch in Süd-Senegambien und Futa-Djallon Nachweise von Gold. Als Gold-reich gilt auch das Land **Sangara** an den Quellen des Niger und Serankules. — Jedenfalls ist also das Bergland, welches im Anschlusse an den Steilrand des Kong nach Westen ansteigend die Wasserscheide zwischen dem Niger und dem atlantischen Ocean bildet, das Centrum von Gold-führenden Schwemmländern, die sich nach allen Richtungen hin strahlenförmig ausdehnen.

Küstenländer von **Ober-Guinea.** Von Süd-Senegambien und Futa-Djallon trifft man im westlichsten Theile der Küste von **Sierra Leone** auf Gold im Gebiete des oberen Melakori-Flusses, von wo es als Staub und in Ringform an die Küste gebracht wird. Längs des weiteren südöstlichen Küstenverlaufs soll Gold (nach BURTON u. CAMERON, The Gold Coast, Lond. 1882) in Quarz-Gängen an der Küste bis Grand Bassam vorkommen. Im Sinou-Flusse Gold besonders in der Nähe der Fälle. Im Hinterlande Liberias im **Mandingo**-Lande bei Buley. Nördlich von Blamer Lissa's Town bei Wasalah. — Reichlich im Stromgebiet des **Comoe**, sowohl im Schwemmland an der Küste, als in den oberen Theilen des Flusses. Das Gold-führende Gebiet im östlichsten Theil des französischen **Assinie** von CHAPER (Bull. soc. géol. 1886, **14**, 105) genauer untersucht; der Sand des Küstenstrichs, wie der Kies der Flüsse besteht ausschliesslich aus Gangquarz; beide stets Gold-haltig, wenn auch nicht reichlich; landeinwärts von der Sandzone eine ebenfalls Gold-führende Lehm-Ablagerung. Ein Theil des in Assinie zum Verkauf kommenden Goldes stammt nach DAHSE (Deutsche geogr. Blätter, Bremen 1882, **5**, 81) aus dem nördlich von Apollonia gelegenen Reiche **Aowin**, von wo die Holländer schon vor 200 Jahren viel Goldstaub bezogen. Von den Gold-reichen Gebieten am mittleren und oberen Comoe ist besonders das von **Djimini** zu nennen. Weiter Gold-reich der Südabhang der **Kong**-Berge, ebenso wie der nördliche Abfall. Die Gesteine

[1] Der König von Ghana soll nach LEO AFRICANUS (um 1500) einen Goldklumpen von 30 Pfund an seinem Thron befestigt gehabt haben. Nach BURTON u. CAMERON ist Ghana der ursprüngliche Name für Guiné oder Guinea. Nach SUESS umfasste das Reich Ghana hauptsächlich das heutige Baghêna mit Walâta.



des Gebirges sind nach Clapperton, John Duncan u. A. Granite im Wechsel mit Syeniten und Porphyr, mit Gold-reichen Quarz-Gängen. Auch die Berichte von Lenz geben Hoffnung, dass in den Hinterländern der Küstengebiete Oberguineas noch unbekannte Gold-führende Gebiete vorhanden sind. — Im englischen Küstengebiet unterschied schon Villaut de Bellefonds (Relat. des costes d'Afr. appel. Guinée, Paris 1669) das Gold einzelner Fundpunkte, als bestes das von Axim, dann das von Acara und Tason, von Acanis und Achema, als geringstes das von Fetu. Bosmann (Voy. de Guinée, Autrecht 1705) berichtete, dass man von der Küste von Elmina in fünf, von Axim aus in zehn Tagereisen das Land Denkera erreicht, von wo viel Gold nach der Küste gebracht werde; weiter nennt Bosmann die Länder Wassa, Enkasse und Juffer als Gold-Producenten. Die Gruben-Districte in Wassa, einer Landschaft im westlichen Theile des unter englischer Herrschaft stehenden Binnenlandes der Goldküste, im Süden von Ahanta, im Norden von Denkera begrenzt, zwischen den Flüssen Pra und Ankobra, näher von Dahse (a. a. O.) beschrieben, mit geologischer[1] Untersuchung von Gümbel (Geol. der Goldküste, Bayr. Akad. 1882); regelrechter Bergwerks-Betrieb in Takquah, wo das Gold an einen „Itabiritschiefer", ein dünnstreifig geschichtetes, aus krystallinisch-körnigem Quarz mit Eisenglanz-Körnchen und weissen Glimmer-Schüppchen bestehendes Gestein gebunden ist, ohne eigentliche Goldgänge; am Ankobra viele ergiebige Seifen; 40 km oberhalb Axim ein Gold-haltiger, wohl zum Itabirit-Zuge gehöriger Quarzitschiefer; nordwestlich von Axim der Izrah-Grubendistrict. In **Aschanti** wird Gold sowohl durch Auswaschen als durch Abbau gewonnen. — Weder im deutschen Togo-Gebiet noch in Dahome ist bisher Gold gefunden worden, jedoch weiter östlich im Quarz von Joruba, nördlich von Abbeokuta.

y) **Aequatoriales und südliches Afrika.**[2] Gold-führende Sande in einigen rechten Zuflüssen des Kongo im französischen Gebiet (Le Brun-Renard, Les possess. franç. de l'Afr. occid., Paris 1884). — In Angola Goldwäschen am Lombige River und einem Zufluss nördlich von Golungo alto (östlich von S. Paolo di Loanda), CLXVIII.

In **Deutsch-Südwestafrika** nach Gürich (Schles. Ges. vaterl. Cult. Bresl. 29. Juni 1889; Ztschr. d. geol. Ges. 1889, **41**, 569; N. Jahrb. 1890, **1**, 104): 1) Am oberen Aib (am Nordost-Fusse des Chuosgebirges) Blättchen und Körnchen in zersetztem Gneiss mit Kieselkupfer und Malachit. 2) Auf der „Ussab Gold Mine", am rechten Ufer des Schwachaub, 50 km nordöstlich von der Walfischbai, Fünkchen mit Malachit und Kupferpecherz[3] in Quarz in Biotitgneiss. 3) Auf der Pot Mine auf einer Insel im Schwachaub, 35 km unterhalb Otyimbingue, Flimmerchen in einem aus Granat, Epidot, Magnetit, Malachit, Kieselkupfer und Brauneisen bestehenden zersetzten Gestein. 4) 1 km weiter nördlich, mit Quarz, Epidot, Granat, Kupferglanz, Malachit, Molybdänit und Scheelit. 5) Auf „Du Toit's Mine" bei Harachab nordöstlich von Usakos, in Brauneisen in körnigem Kalk. 6) Zwischen Zawichab-Berg und Chuosgebirge mit Malachit und Kupferglanz in Quarz. 7) Auf der Höhe des Chuosgebirges bei Churuchas in derbem Kupferglanz. 8) Bei Turuchaus bei Rehobot mit Malachit in Quarz. 9) Im Gebiet von Niguib am unteren Kuisib zahlreiche

---

[1] Aeltere geologische Mittheilungen über die Goldküste von Leonhard (N. Jahrb. 1841, 488) und Merian (ebenda 1845, 235; naturf. Ges. Basel **5**, 99).

[2] Allgemein Geologisches über die Goldfelder Südafrikas bei A. Schenck (Verh. naturhist. Ver. Rheinl. Bonn 1890, Corr.-Bl. 66; Groth's Zeitschr. **20**, 525).

[3] Schon Knop (N. Jahrb. 1861, 540) hob hervor, dass sich das in geschwefelten Kupfererzen „verlarvte" Gold im Kupferpecherz ausscheiden müsse, und beobachtete solches auch von den Kupfer-Gruben Springbock und Spectacle in Klein-Namaqualand.

Gold-haltige Quarzriffe, meist mit Wismuth; ebenso bei Arikananis, Aussinanis, Guagos und besonders bei Ussis. Alle diese Vorkommen ganz unbedeutend.

Oestlich von Damaraland in der **Capkolonie**[1] zwischen Struitfontein in der Kalahari und dem Orange River Spuren an verschiedenen Stellen. In Klein-Namaqualand (vergl. S. 305 Anm. 3) bei Kaboos im Richterveld in alluvialen Seifen. Auf Seifen und Quarz-Gängen im **Knysna**-Goldfelde (24° s. Br., 23° ö. L.) längs des Jubilee Creek und Red River westlich um Homtini; der Hauptdistrict um Millwood. In Quarz-Gängen und im Alluvium bei den Farmen Spreewfontein und Waterval auf der Karoo im Prince-Albert-District. — In **Natal** auf Quarz-Gängen im Umzinto-District und am Zusammenfluss von Tugela und Buffalo im District von Umsinga. — In Griqualand West in Conglomeratbänken bei der Stadt Barkley West.

Im **Oranje**-Freistaat „Gold Reefs" südlich vom Vaal-Fluss.

Transvaal.[2] Im Norden und Osten der Republik (wie in den angrenzenden Theilen von Moçambique) steht die „südafrikanische Primärformation"[3] an. Granit bildet grossentheils die Unterlage des gesammten Schichtensystems. Ueberlagert wird er in weiter Verbreitung von einer Schichtenfolge steil aufgerichteter oder synklinal gefalteter, mit 60°—90° einfallender Thonschiefer, Quarzite, quarzitischer Sandsteine, Magnetit-Quarzschiefer (Calico-Rock) und anderer Gesteine, mit vielfach eingelagerten oder gangartig hindurch setzenden Grünsteinen. Das System dieser „Swasi-Schichten" ist vielfach metamorphosirt, in Andalusit- und Ottrelithschiefer, Phyllit, Talk- und Chloritschiefer, im Grünstein-Contact in Hornschiefer; die Grünsteine oft in amphibolitische, chloritische und Serpentinschiefer umgewandelt. Goldführende Quarzgänge treten nun fast überall da auf, wo die Swasi-Schichten zur Entwickelung gekommen sind, und durchsetzen auch mehrfach den Granit. Die Gangart besteht aus farblosem, milchweissem oder grauem, auch bläulichem, gelblichem, röthlichem, grünlichem oder schwarzem Quarz; mit Gold, oft viel Eisenkies, weniger Kupferkies, Kupferglanz, Kupferindig, Buntkupfer, Antimonglanz, Arsenkies, Braunspath, Eisenspath, Magnesit, Bleiglanz und Blende; am Ausgehenden der Gänge oft ziemlich tiefe Umwandelung in Brauneisen, Malachit, Kupferlasur, Antimonocker, Bleisulfat und Weissbleierz. Das Gold theils fein in Quarz, oder Eisenkies und den anderen Mineralien vertheilt, theils zu etwa linsengrossen Partien oder auf Ablösungs-Flächen des Quarzes zu grösseren Beschlägen angehäuft. Das De Kaap-Goldfeld[4] umfasst eine Anzahl von Gängen, welche durch die im Süden und

[1] Vom Cap erwähnt G. vom Rath (Verh. naturh. Ver. Rheinl. Bonn 1884, 295) Gold auf und in Eisenkies.

[2] Hauptsächlich nach Schmeisser (Vork. u. Gewinnung der nutzb. Min. in der Südafr. Republ., Berlin 1894; Ref. auch Ztschr. pr. Geol. 1894, **2**, 157. 261). Weitere Litteratur bei Futterer (Afrika, Berl. 1895, 181); vergl. auch unter Witwatersrand.

[3] Schmeisser folgt in der geologischen Gliederung Schenck (S. 305 Anm. 2). Eingehende geologische Besprechung einzelner Gebiete von Molengraaff (N. Jahrb. 1894, Beil.-Bd. **9**, 174). — Historische Notizen besonders bei Ahrens (Die Goldindustrie der südafr. Republ., Stuttg. 1897). Zuerst wurde 1854 im Sande des Yokekkeyriviers im Pretoria-District Gold vom Buren Jan Marais gefunden, dem eine locale Aehnlichkeit mit australischen Goldlagern auffiel. Der erste Bergbau-Betrieb wurde 1872 auf der Farm Eersteling eröffnet. Das Gold am Witwatersrand wurde im December 1883 von Struben entdeckt; nachdem die Regierung am 20. Sept. 1886 die Abgrenzung eines Stadtgebietes beschlossen hatte, entstand auf dem Gebiete der Farmen Randjeslaagte, Turffontein und Doornfontein die Stadt Johannesburg.

[4] Bericht auch von Krause (Ztschr. pr. Geol. 1897, **5**, 22).



Osten den De Kaap-Thalkessel umschliessenden Berge setzen, mit dem Moodi-Felde, der Sheba-Lagerstätte, dem „Goldenen Thal“ nördlich von Clutha, u. a. Das Komati-Goldfeld bei Steynsdorp südlich vom Komati-Flusse. Der „Goldbelt“ des Selati-Feldes erstreckt sich nördlich vom Selati-Fluss vom östlichen Steilabsturz der Drakensberge in nordöstlicher Richtung etwa 80 km weit. Das die Sutherland Hills und den Madzimbanombe umschliessende Gebiet der Swasi-Schichten bildet den Bereich des Klein-Letaba-Goldfeldes. Das Molototsi-Feld zwischen dem Groot- und Klein-Letaba, mit Gold-führenden Quarz-Gängen im Granit. Im Houtboschberg-Goldfelde durchziehen solche Gänge, theils im Granit, theils in quarzitischem Sandstein aufsetzend, in den verschiedensten Richtungen das Woodbush-Gebirge, den nordwestlichen Ausläufer der Drakensberge südlich von Haenertsburg. Im Marabasstad-[1] oder Smitsdorp-Goldfelde mehrere dem südwest-nordöstlichen Streichen der Gebirgsschichten sich anschliessende Lagerstätten.

Die Primärformation wird discordant überlagert von der Cap-Formation, bestehend aus Thonschiefern, Grauwacken, Sandsteinen, Quarziten, Conglomeraten, einem blauschwarzen dolomitischen Kalkstein und mehrfachen deckenartigen Grünstein-Einlagerungen. Die Cap-Schichten erstrecken sich fast über das ganze südliche, westliche und mittlere Transvaal, nach Osten bis zu den Drakensbergen und nach Norden über die Magalisberge hinaus, namentlich die Potschefstroom-, Marico-, Rustenburg-, Pretoria- und Lydenburg-Districte umfassend. Zwischen Pretoria und Kroonstad bilden die in den Magalisbergen nördlich einfallenden Schichten mit den im Witwatersrand südlich einfallenden Schichten über den zu Tage tretenden Granit hinweg einen Luftsattel, der südlich vom Witwatersrand in eine etwa 80 km breite, bis in den Oranje-Freistaat hineinreichende flache Mulde sich fortsetzt. Diese Mulde führt zunächst, dem Granit auflagernd, weisse sehr harte quarzitische Sandsteine mit Einlagerungen von bläulichen Thonschiefern, alsdann eine sehr mächtige Schichtenfolge röthlicher quarzitischer Sandsteine, welche wechsellagern mit Conglomerat-Flötzen, darüber in der Nähe des Klipriviers eine deckenartige Einlagerung eines feinkörnigen harten Grünsteins, alsdann wieder eine Folge von Sandsteinen, welchen ein Conglomerat-Flötz eingebettet ist. Die Conglomerat-Flötze sind die Träger eines mehr oder minder grossen[2] Gold-Gehaltes, auf den hin das Gebiet südlich vom **Witwatersrand**[3] von der Regierung zum Goldfeld erklärt und dem Bergbau eröffnet wurde; sie lassen sich zu etwa acht Flötzgruppen (Reef Series) zusammenfassen, welche vom Nordrande der Mulde nach der Muldenmitte hin bezeichnet werden als: Du Preez-, Main-, Livingston-, Bird-, Kimberley-, Klippoortje-, Elsburg- und Black Reef Series, letzteres das im Hangenden der Grünsteindecke auftretende Flötz. Die Zwischenmittel zwischen den einzelnen Flötzen bestehen in der Regel aus Sandsteinen. Von allen Gruppen ist (bis 1898) nur die Hauptflötzgruppe (Main Reef Series) näher bekannt geworden; doch lassen sich die ihr angehörigen Conglomerat-Flötze nicht in allen Gruben nachweisen, weil sich die Zwischenmittel oft auskeilen, so dass zwei Flötze sich zu einem einzigen zusammenschliessen. Die

---

[1] Aelterer Bericht von Cohen (N. Jahrb. 1873, 511). CLXIX—CLXXI.

[2] Von wenigen Grammen bis über 100 g auf eine Tonne Conglomerat.

[3] Vergl. S. 306 Anm. 3. Erste Beschreibungen von Cohen (Mitth. naturw. Ver. Neuvorpomm. 1887, **19**, 34; N. Jahrb. 1889, **1**, 113; Groth's Zeitschr. **17**, 295) und Demaffey (l'Afr. explorée et civilisée Oct. 1887, **8**, 297; N. Jahrb. 1889, **1**, 112), auch Dunn (Geol. Mag. 1885, **2**, 171; N. Jahrb. 1888, **2**, 430), weiter Beta u. Jappe (N. Jahrb. 1889, **2**, 110), F. Abraham (Ztschr. pr. Geol. 1893, **1**, 164), Hatch (Rep. Brit. Assoc. 1895, **5**, 691; Qu. Journ. Geol. Soc. 1898, **54**, 73; H. u. Chalmers, The Gold Mines of the Rand, Lond. 1895; Ztschr. pr. Geol. 1896, **4**, 471). Weitere Litteratur passim oben im Text, auch S. 306 Anm. 2.

Hauptflötzgruppe war bis 1893 auf etwa 80 km Länge, in der Richtung von West nach Ost in den Berechtsamen nachstehender Bergwerke überfahren worden: in Farm Randfontein durch die Grube Randfontein; in Farm Waterval und Luipaardsvlei durch George und May Comp. (früher Bothas reef); in Luipaardsvlei durch Britannia; in Farm Witpoortje durch die Gruben Champ d'or, Teutonia, New Gipsy und Banket z. Th.; in Roodepoort durch Banket z. Th., Princess Estate, Durban Roodepoort, Roodepoort United main reef und Kimberley Roodepoort; in Paardekraal durch New Aurora West, Aurora, Edinburg and Unified, Main reef und Angle Tharsis; in Langlaagte durch Star, Western Langlaagte & Crösus, Langlaagte Block B, United Langlaagte, Royal Langlaagte, Langlaagte Estate und Crown Reef; in Turffontein durch Pioneer, Robinson, Worceister, Ferreira, Wemmer, Salisbury, Jubilee, Treasury, Village main reef und City and Suburban z. Th.; in Doornfontein durch City and Suburban z. Th., Meyer and Charlton, Wolhuter, New Spes Bona, George Goch, Metropolitan, Henry Nourse, New Heriott und Jumpers; in Elandsfontein durch Geldenhuis Estate, Geldenhuis main reef, Stanhope, Simmer and Jack, Moss Rose and New Primrose, May deep level und May Consolidated z. Th.; in Drietfontein durch May Consolidated z. Th., Glencairn und Knights; in Kleinfontein durch New Kleinfontein; in Benoni durch New Chimes; in Vlakfontein durch Van Ryn Estate; in der Farm Modderfontein durch die Grube Modderfontein. Das Streichen der Flötze geht, sich dem Verlauf der Witwatersrand-Berge anschmiegend, in westöstlicher Richtung mit einer flachen bogenförmigen südlichen Ausbauchung; östlich von Johannesburg nehmen die Flötze in den Farmen Drietfontein und Vogelfontein, und zwar besonders in den ausser Betrieb befindlichen Gruben Cinderella, Blue Sky und Holfast Main reef ein südöstliches Streichen an. In der nördlich von der Farm Drietfontein belegenen Farm Rietfontein baut auf der Du Preez-Flötzgruppe die New Rietfontein Estate and Gold Mine; auf dem Hauptflötz der Black-Flötzgruppe bauen New Orion, Meyer and Leeb und New-Blackreef in der Farm Roode Kop. Der Südrand der Mulde ist nordöstlich von Heidelberg durch die Grube Nigel reef nachgewiesen. Die Conglomeratflötze sind schichtenartig auftretende Anhäufungen von Quarzkieseln mit einem kieseligen Bindemittel; die Kiesel zeigen die verschiedenen Formen ächter abgerollter, zuweilen auch zertrümmerter Geschiebe, von Stecknadelkopf- bis Hühnerei-, manchmal sogar bis Kinderkopf-Grösse. Meist helle weisse Quarzkiesel, in manchen Flötzgruppen auch blaue oder blauschwarze Kieselschiefer-Geschiebe mit weissen Quarzstreifen. Das Gold tritt fast nur im Bindemittel,[1] sehr selten auch in den Kieseln auf und dann (nach Schmeisser) nur in feinen, den Quarz durchziehenden Spalten, niemals als primärer Einschluss im Geröllquarz. In der graublauen oder grünlichen Bindemasse herrschend kleine Quarz-Fragmente und Pyrit-Körnchen, das Gold selten mit blossem Auge erkennbar, meist nur mit Loupe oder erst im Dünnschliff sichtbar; durch Zersetzung des Pyrits wird die Bindemasse braunroth, auch zellig-löcherig. Dass das Gold der Conglomerate nicht aufbereitetes Schwemmgold, sondern eine an Ort und Stelle entstandene Neubildung ist, geht nach Koch (bei Schmeisser a. a. O. 50) aus folgenden Beobachtungen hervor. Es fehlen vollständig die dem Schwemmgold eigenen Körnchen und Blättchen; vielmehr tritt das Gold entweder in mikroskopischen Kryställchen auf, oder in unregelmässig eckigen oder auch rundlichen Aggregaten mit höckerig-zackiger Oberfläche; es findet sich innerhalb der Conglomerate nur in den Zertrümmerungszonen und secundären Quarz-Bildungen. Auch Alford (Geol. Features of the Transv., Lond. 1891) hatte sich schon entschieden dafür ausgesprochen, dass das Gold nicht als gediegenes an seinen jetzigen Ort gelangte.

[1] Speciell durch Analysen von P. Holland (Chem. News 1888, 57, 76) nachgewiesen.



Pelikan (Verh. geol. Reichsanst. 1894, 431) fand das Gold auch als „Moosgold" in den Geröllen selbst und schloss, dass Gold und Quarz schon auf primärer Lagerstätte vergesellschaftet waren, und, da die Natur der Gerölle auf ihre Abstammung von Quarz-Gängen hinweise, das Gold-führende Gestein der Zertrümmerung solcher Gangsysteme seine Entstehung verdanke.[1] Auch Suess (Ber. d. Silbercommission 1. Juni 1894, 536) meinte, dass nur altes Schwemmgold vorläge. Andererseits gelang es Zirkel (Silbercommission 2. Juni 1894, 550) nicht, in den Geröllen selbst einen Goldgehalt nachzuweisen, sondern das Gold nur als integrirenden Bestandtheil des Cement-artigen Schuttes zwischen den Quarz-Geröllen;[2] deshalb erklärte es Zirkel für wahrscheinlich, dass es sich um eine fossile Seifen-Ablagerung von hohem geologischem Alter handle, in der allerlei Umwandelungen im Laufe der Zeit Platz gegriffen haben, wodurch auch das Gold in den Spältchen der Quarzknollen (vgl. unten Anm. 2) „zur secundären Ansiedelung gekommen" sei. Stelzner (Silbercomm. 4. Juni 1894, 594; Ztschr. pr. Geol. 1894, **2**, 428) meinte[3] wiederum, dass „keine alten Seifen vorliegen, sondern sedimentäre Lagerstätten, welche ihr Gold in Gestalt irgend eines chemischen Niederschlages[4] aus demselbe Meere erhielten, in welchem auch die Quarzgerölle der heutigen Conglomerate auf mechanischem Wege zur Ablagerung kamen.[5] Krause (Ztschr. pr. Geol. 1897, **5**, 15) trat wieder für eine nachträgliche Mineralisirung der bereits abgelagerten Schichten durch später aus dem Erdinnern aufsteigende Metall-haltige Lösungen ein, mit der besonderen Annahme, dass das Empordringen der „befruchtenden" Elemente gleichzeitig mit dem Durchbruch der Eruptivgesteine erfolgt sei, und die mineralischen Lösungen unter dem Druck der Eruptivmassen weithin seitwärts in die durchbrochenen Schichten sich ergiessend diese nach dem Grade ihrer Durchlässigkeit sättigten, besonders die Conglomeratschichten (vergl. auch unten Anm. 1). Nach einer Zusammenstellung[6] der Theorien über die Gold-Genesis am Witwatersrand kommt G. F. Becker (U. S. Geol. Surv. Ann. Rep. 1896—97, **5**; Am. Journ. Sc. 1898, **5**, 193; Ztschr. pr. Geol. 1898, **6**, 212) zu dem Schluss, dass weder die Imprägnations- noch die Präcipitations-Theorie zur Erklärung aller vorliegenden Erscheinungen ausreicht, am Weitesten vielmehr die Annahme mariner Seifen. Solche altpaläozoische Seifen, an der Küste[7] eines ausgedehnten Goldgebietes mit vielen und reichen

---

[1] Diesen Ursprung nahm auch Möricke (Ztschr. pr. Geol. 1893, **1**, 148) für das Freigold in den Conglomeraten an. Dieses wurde nach M. dann aber stellenweise durch die gleichzeitig mit dem Empordringen basischer Eruptivgesteine hervorbrechenden solfataren Gewässer in Gold-haltige Kiese gebracht; weiter sollen dann solche Kiese der oberen Horizonte durch die von oben und seitlich eindringenden Gewässer wieder zersetzt, das Gold wieder frei und die Schicht durch die Eisenerze braun gefärbt worden sein.

[2] Höchstens stellenweise durch örtliche Wanderung in die Spältchen der grösseren Gerölle eingedrungen; „geht aber diese Quarzknollen selber nichts an".

[3] Hauchecorne hatte die Bildungsweise der Johannesburger Conglomerate „annähernd" mit der des Mansfelder Kupferschiefers verglichen.

[4] H. Louis (Trans. Am. Inst. Min. Eng., Febr. 1894; Ztschr. pr. Geol. 1894, **2**, 329) nimmt die Ausfällung des Goldes als grösstentheils in amorpher (allotropischer) Modification an, aus sehr verdünnten Haloid- oder alkalinischen Auratlösungen. Ueber die künstliche Darstellung von Gold-führendem Conglomerat vergl. S. 313.

[5] Analoge Annahme von L. de Launay (Compt. rend. 1896, **122**, 343).

[6] Nicht vollständig; eine solche übrigens auch hier nicht beabsichtigt, sondern nur eine Charakterisirung der Haupttypen der Theorien.

[7] Auch Cohen (S. 307 Anm. 3) hatte schon die Conglomerate für eine Küstenbildung erklärt.

Quarz-Gängen entstanden (und nachträglich von Eruptivgesteins-Gängen durchdrungen), würden das Gold hauptsächlich im Liegenden der gröberen[1] Schichten der Conglomerate enthalten; der Aufbau des Reefs würde durch die Stärke der Strömung und Wellenbewegung und die Qualität des in das Meer an verschiedenen Punkten und zu verschiedenen Zeiten hineingeführten Materials bedingt sein; nur ein ganz geringer Theil des Goldes (des im weissen Quarz) könne aus Lösung stammen. — Ein Gold-Gehalt ist auch in den Kohlen des Witwatersrand, sowie übrigens sogar im Johannesburger Strassenstaub nachweisbar (Goerz, Ztschr. pr. Geol. 1895, **3**, 258). Wendeborn (ebenda 1897, **5**, 305) erklärt das Vorkommen von Gold in den späteren Ablagerungen und selbst den Kohlenlagerstätten daraus, dass die vielen kleineren, die Conglomerat-Serien überlagernden „Reefs" wahrscheinlich theilweise wenigstens von den denudirten Geröllmassen einer sich ehemals über dem Granit wölbenden Antiklinale herrühren.

Das **Klerksdorp**-Goldfeld umfasst einige östlich von Klerksdorp auftretende Conglomeratflötz-Züge und eine Flötzmulde westlich von Klerksdorp. Die hier auftretenden Conglomerate wohl Ausläufer der Witwatersrand-Flötze. — Auf den Farmen Malta und Tusschenbyde bei **Vryheid**, 290 km südöstlich von Johannesburg im Flussgebiet des Umvolosi-Riviers, ebenfalls Gold-führende Conglomerat-Flötze. — Auch im **Lydenburg**-District[2] einige, den Cap-Schichten conform eingelagerte, auf weite Erstreckung hin festgestellte Gold-führende Sandstein-Flötze. Abbau besonders auf Farm Frankfort, 43 km nordöstlich von Lydenburg, im Ophirhill bei Pilgrimsrest,[3] auf Farm Morgenzen, in der Farm Nooitgedacht in den am rechten Ufer des Spekboom-Riviers ansteigenden Bergen. Gold-führende Quarz-Gänge in den jüngeren Cap-Schichten des Lydenburg-Districts auf den Farmen Frankfort und Waterval; ferner auf Farm Barretts-Berlyn am Duivels-Kantoor; auch nördlich vom Witwatersrand bei Broederstroom, Tweefontein, Kroomdraai und Blaauwbank, sowie endlich auf dem Malmani-Goldfeld[4] im **Marico**-District.

Von Vorkommen in recenten Bildungen erwähnt Schmeisser (Südafr. Rep. 1894, 70. 121): auf dem Graskop östlich von Pilgrimsrest im Lydenburg-District in Laterit, der aus Diabasen und Thonschiefern entstanden; ähnlich auf Spitzkop, Rosshill, auf Lisbon Berlyn, in den Berghängen des Mac-Mac-Thales, auf Barretts Berlyn am Duivels-Kantoor, am Ausgehenden des Pioneer-Ganges auf Moodies Goldfeld im De Kaap-District, auf Crown Reef am Witwatersrand. Wenn auch die meisten Bäche und Flüsse Transvaals Gold führen, so doch nur selten lohnend; auch der in den neunziger Jahren aufgenommene Betrieb auf Farm Eersteling im Zoutpans-District ist wieder eingestellt worden. Früher kamen in einzelnen Alluvial-Ablagerungen gelegentlich auch grössere Klumpen vor, so 1873 einer von über 13 Pfund bei New Caledonia, 1875 von 8 Pfund im Pilgrims Rest Creek (Penning bei Futterer, Afrika 1895, 117).

Im Gebiet von **Lourenço-Marquez** in alluvialen Ablagerungen. Bis in diese Gegenden scheinen die Gold-führenden Quarz-Gänge des De-Kaap-Gebiets durch

---

[1] Lodin (Compt. rend. **122**, 637) erklärte die Conglomerate für Absätze eines mächtigen Stromes der Devonzeit, dessen Becken sich gleichzeitig mit der Ausfüllung in Folge von Gebirgsfaltung senkte. Nur in einem Strom könne eine Trennung der groben Conglomerate vom feinen Schlamm stattfinden. Bildung des chemischen Niederschlages von Gold und Eisenkies, sowie die mechanische Aufbereitung des Absatzes haben mit einander abgewechselt.

[2] Eingehenderer Bericht von J. Kuntz (Ztschr. pr. Geol. 1896, **4**, 433); älterer von Cohen (N. Jahrb. 1873, 718).

[3] Beschreibung von P. R. Krause (Ztschr. pr. Geol. 1897, **5**, 18).

[4] Dieses näher von Molengraaff (S. 306 Anm. 3) beschrieben.

das nördliche Swasi-Land zu reichen. Weiter aber in **Portugiesisch**-Südostafrika und den angrenzenden Bezirken schon im Alterthum ausgebeutete Lagerstätten. Es gilt sogar als wahrscheinlich, dass **Sofala**, auf älteren Karten als Sophir bezeichnet, dem **Ophir**[1] Salomos entspricht, mit Rücksicht darauf, dass der deutsche Reisende Mauch (Petermann's Mitth. 1868, 93. 145) südlich vom Zambesi im **Tati**-District mehrorts Gold-führendes Alluvium, sowie Spuren früherer Arbeiten auf Quarz-Gängen fand, besonders aber 1871 bei Zimbabye (41 geogr. Meilen westlich von Sofala) uralte Bauwerke entdeckte. Die neuere Erforschung dieser grossartigen Ruinen im Maschona-Lande bestätigte, dass die Werke wohl von Sabäern oder Phönikern angelegt waren (Schlichter, Geogr. Journ. Lond., Febr. 1893; Dillmann, Sitzb. Ak. Berl. 1894; Lenz, Geogr. Ges. Wien, Ztschr. pr. Geol. 1897, 5, 428). In den Tati-Goldfeldern[2] (mit herrschendem Granit) sind die wichtigsten Gänge das Blue Jacket und New Zealand Reef. Nach Untersuchungen im Maschona-Lande von Sawyer[3] (The Goldf. of M., Lond. 1894) kommen Gold-führende Quarz-Gänge oft in tief zersetzten Granit-Partien vor, sowie in dem aus Feldspath-reichen Gesteinen entstandenen Kaolin; auch Gänge in Quarzdioriten; vorwiegend scheint das Gold mit basischen Eruptivgesteinen verbunden zu sein, an deren Contact die Goldadern am Häufigsten; als die eigentliche Gold-führende Formation sind aber die alten Schiefer anzusehen. Die wichtigsten Vorkommen im **Maschona**-Lande sind: das Victoria-Feld, bestehend aus einem westlichen Theil am Tokwe-Fluss mit drei Gängen im Gneisse, dem Cleveland-, Cambrian- und Texas-Reef; und einem östlichen Theil bei der Stadt Victoria, mit den (meist in basischen Eruptivgesteinen und deren Umwandelungsmassen aufsetzenden) Gängen Dickens, Cotopaxi, Victoria, Providence, Zimbabwe, Ellersley, Standard A & B & C, Horse Shoe, Natal, Hidden Secret und Birthday Reef. Nordöstlich von Victoria das Manica- oder Umtali-Goldfeld; nordwestlich von diesem das Upper-Umfuli-Feld, mit dem Violet, Sunrise, Mascot, Honeybird und besonders dem Beatrice Reef, das schon in alter Zeit abgebaut wurde. Im Salisbury-Felde, nordöstlich von Fort Salisbury in Hornblende-Epidot-Schiefern das Salisbury, Josephine und Old Workings Reef; weiter das Gladstone und Sabian Reef. Im Concession-Hill-Felde mehrere Gänge in talkigem Glimmerschiefer, der über Granit lagert; Concession-Hill-Reef auf der rechten, Duchess, Gipsy und andere Reefs auf der linken Seite des Umswezwe-Flusses. Ferner das Mombi-Feld mit dem Inez Reef in Feldspath-reichem Gestein; das Hartley-Feld mit zahlreichen Gängen, meist im Gneiss und Granit, im Matchless Reef Gold mit Bleiglanz; das Mazoe-Feld mit mehreren wichtigen Gängen, besonders dem Alice Reef; das Simoona-Feld mit vielen alten Bauen, die meisten Adern am Simoona Hill in glimmerigem Sandstein, Sericit- und Talkschiefern; weiter das Umswezwe-, Eiffel-, Lower-Umfuli-, Lo Magondis-, Darwin- und Abercorn-Goldfeld. Schon seit Livingstone's Reise ist Gold aus der Umgebung von **Tete** am Zambesi bekannt; die bekanntesten Waschplätze sind Mashínga, Shindúndo, Missála, Kapata, Máno

[1] Die Vermuthung des alten Ophir in diesen Gegenden veranlasste eben schon die Portugiesen zur Eroberung des Landes. Einer der ersten angelegten festen Plätze wurde 1505 Fort Ophir genannt, und auch der Sabi-Fluss mit der Königin von Saba in Verbindung gebracht.

[2] Die nachfolgende Zusammenstellung wieder hauptsächlich nach Futterer (Afrika 1895, 146).

[3] Notizen auch von Griffith (Vossische Ztg. 11. Jan. 1893; Ztschr. pr. Geol. 1893, 1, 86). Alford (Qu. Journ. Geol. Soc. 1894, 50, 8; Groth's Zeitschr. 27, 104) erwähnt als Gold-führende Mineralien und Gesteine aus Maschona-Land: Quarz in Thonschiefer, Krokoit mit Pyromorphit u. a. aus Bleiglanz gebildet, Diorit mit sichtbarem Golde.

und Jáwa. Im Westen war eine Gold-reiche Station Dambarári nahe an Zumbo am Panyame-Fluss.

Auch in allen Flüssen, die sich von Norden her in den Zambesi ergiessen, ist Waschgold vorhanden. Weiter auch westlich vom Nyassa- und Tanganika-See im centralen Afrika noch Gold-Vorkommen. CAMERON (Across Africa, Lond. 1877) sah eine Schale voll Goldkörner zu Katanga westlich vom See Bangweolo. — Schliesslich wird Gold auch aus Usambara in Deutsch-Ostafrika gemeldet (Ztschr. pr. Geol. 1895, **3**, 350).

Madagascar. Bei Mevatanana in weissem Quarz; Waschgold in bis über 100 g schweren Klumpen. In der Provinz **Boeny** (Boina) in Gneissen und Amphiboliten eingesprengt, sowie auf Quarz-Gängen, bei Ampasiry, Ambadiroka, Mandraty, Tainanjidina (LACROIX, Min. France 1897, 425. 436); nach DEL BOCA (Réun. de Saint-Étienne 1897, 221; Ztschr. pr. Geol. 1898, **6**, 252) in einem Schichten-Complex von eisenschüssigen Quarziten, Quarz-Dioriten, Hornblende- und Pegmatit-Graniten, sowie Syeniten mit grossen rosenrothen Kalifeldspäthen; häufig sind dabei die Quarz-Gänge ärmer an Gold als ihre thonigen Salbänder; weiter ist in Boeny Gold-führend die überall die Oberfläche bedeckende Rothe Erde, die theils direct aus der Zersetzung der darunter liegenden Gesteine entstanden, theils aus angeschwemmtem Material besteht. Nach LACROIX auch in der aus Hornblende-Gesteinen entstandenen Rothen Erde in **Betsileo**, sowie überall in den Alluvionen, besonders bei Ambositra und Ambohimandroso, von Vinanitelo bis zu den Andringitra-Bergen, über Amboasary, Ambondrombe, Itaolana, Valokianja. Ferner an zahlreichen Punkten im District Itola, wie bei Analasampa, Andrianavo, Amboditanana, Vohibé, Lomaka. In der Umgegend von Mandritsara; in der Gegend des Sees Alaotra, des Sees Itasy in Imerina; im Lande der Baren.

z) **künstlich.** Aus Schmelzfluss undeutliche Krystalle; vorherrschend fast immer (111), selten (100); Flächen rauh, Kanten gebogen (FUCHS, künstl. Min. 1872, 17). Aus Lösungen gewöhnlich nur als rothbraunes feines Pulver gefällt;[1] das aus concentrirten Lösungen durch Eisenvitriol gefällte Gold bildet kleine Würfel, das durch Oxalsäure gefällte eine zusammenhängende Haut, die aus deutlichen oder zu trigonalen und hexagonalen Tafeln verzerrten Oktaëdern besteht (G. ROSE, POGG. Ann. 1848, **73**, 8); bei Fällung aus heisser Goldlösung durch Amylalkohol entstehen kleine glänzende Oktaëder. Durch anhaltendes Erhitzen von Goldamalgam erhält man Gold in Würfeln und anderen regulären Formen, und zwar besonders schöne Krystalle nach KNAFFL (DINGL. polyt. Journ. 1863, **168**, 282; Chem. Centralbl. 1863, 711), wenn man ein Amalgam von 1 Theil Gold mit 20 Theilen Quecksilber 8 Tage in nicht zu dicker Schicht auf 80° C. erhitzt und dann in ebenso warme Salpetersäure der Dichte 1·35 einträgt, die das Quecksilber löst; ein anhaftender Rest von Quecksilber ist durch vorsichtiges Glühen zu entfernen, und die Krystalle werden rein und glänzend. An durch Glühen von Amalgam dargestellten Krystallen beobachtete v. LANG (Phil. Mag. 1863, **25**, 435) neben (100)(110) auch (311) und (321). CHESTER (Am. Journ. Sc. 1878, **16**, 32) beschrieb hexagonal-säulig verzerrte Krystalle mit 6 % Hg, die durch Digeriren von Goldamalgam in Salpetersäure erhalten waren; diesen ganz ähnlich die S. 295 Anm. 1 erwähnten Krystalle; an ebenfalls Quecksilber-

[1] H. LOUIS (vergl. S. 309 Anm. 4) sieht darin sogar eine andere allotropische amorphe Modification, die nicht einmal bei 800-facher Vergrösserung Spuren von Krystallisation zeige; Dichte höher als beim krystallinischen oder geschmolzenen Golde; durch Quecksilber nicht gelöst. Chlor und Brom bilden bei Einwirkung auf „amorphes" Gold Aurüre, bei der auf gewöhnliches Gold Auride. Durch Erhitzen auf 200°—600° C., sowie durch starken Stoss, durch Reibung oder Druck werden alle Formen des Goldes in die gewöhnliche gelbe verwandelt.



haltigen (5·5—11·5 % Hg) Krystallen, erhalten von WILM (Ztschr. anorg. Chem. 1893, **4**, 325) durch Vereinigung gefällten Goldes mit schwachem flüssigem Natrium-Amalgam (unter Wasser) und Behandlung mit Salpetersäure, erkannte FEDOROW (Russ. min. Ges. 1893, **30**, 455) ebenfalls die Säulenform durch Verzerrung von (110) nach einer trigonalen Axe. MARGOTTET (Compt. rend. 1877, **85**, 1142) erhielt haarförmige Massen durch Zersetzung der Tellurüre von Gold oder Goldsilber mit Wasserstoff bei Rothgluth. LIVERSIDGE (Chem. News 1877, **35**, 68; vergl. auch S. 240 Anm. 4) stellte „Moosgold" durch Erhitzen von Gold-haltigem Arsenkies dar, ebenso durch Schmelzen von pulverisirtem Arsenkies mit gefälltem Golde (unter einer Decke von Borax) und Rösten des Regulus; über Krystalle aus Goldnatriumchlorid vergl. S. 239 Anm. 1. — CUMENGE (Réun. de Saint-Étienne 18. Avr. 1896, 57; Ztschr. pr. Geol. 1897, **5**, 26; Ztschr. anorg. Chem. **14**, 311) versetzte eine alkalisch gemachte Lösung von Gold in Königswasser mit Wasserglas und sättigte diese klar bleibende Flüssigkeit mit Kohlensäure; die als Gallert gefällte Kieselsäure, welche das Gold in kleinsten Partikeln mit sich reisst, wird durch Wärme verfestigt; durch Einbringen von Kieseln in die Lösung, die durch die Kieselgallert verkittet werden, erhält man den Witwatersrand-Conglomeraten (S. 308) ähnliche Gebilde.

Analysen.

c) Rheingold. I. KACHEL, N. Jahrb. 1838, 596.

f) Siebenbürgen. II. BOUSSINGAULT, Ann. chim. phys. 1827, **34**, 408; POGG. Ann. **10**, 318.

Verespatak. III. G. ROSE, POGG. Ann. 1831, **23**, 185.

IV. LILL bei HÖRNES, Jahrb. geol. Reichsanst. 1863, **13**, Verh. 8.

V—VI. LOCZKA, Értek. tud. Akad. 1885, **15**, No. 1; GROTH's Ztschr. **11**, 261.

Füzes. VII. G. ROSE, POGG. Ann. 1831, **23**, 180.

k)[1] Monte Loreto, Genua. VIII. JERVIS, Tesori sotterran. Ital. 1874, **2**, 317.

Genua. IX. GAUTIER bei DIDAY, Ann. min. 1850, **18**, 335.

n) Wicklow. X. SCOTT in WILDE's Catal. of the Gold Antiqu. in the Coll. of the R. Irish Acad. 1862; auch bei FORBES, Phil. Mag. 1869, **37**, 325.

XI. MALLET, Phil. Mag. 1850, **37**, 393; Journ. Geol. Soc. Dublin **4**, 271.

XII. FORBES, Phil. Mag. 1869, **37**, 324.

St. Austell Moor. XIII. Derselbe, ebenda **37**, 323.

Mawddach. XIV. Derselbe, ebenda 1867, **34**, 16.

Clogau. XV—XVI. Derselbe, ebenda **34**, 11.

Wanlockhead. XVII. CHURCH bei RAMMELSBERG, Mineralch. 1875, 7.

Kildonan. XVIII—XIX. FORBES, Phil. Mag. 1869, **37**, 327.

XX. HEDDLE, Min. Soc. London 1884, **5**, 314.

„Sutherland". XXI. MAKINS bei HEDDLE, ebenda.

p) Bogoslowsk.[2] XXII. G. ROSE, POGG. Ann. 1831, **23**, 175; Reise 1842, **2**, 413.

Boruschkoi bei N.-Tagilsk. XXIII—XXVI. ROSE, POGG. Ann. **23**, 174; Reise **2**, 412; **1**, 324.

Goruschkoi, do. XXVII—XXIX. ROSE, POGG. Ann. **23**, 176; Reise **2**, 415; **1**, 325.

Newjansk. XXX. ROSE, POGG. Ann. **23**, 177; Reise **2**, 415; **1**, 295.

Beresowsk. XXXI—XXXII. ROSE, POGG. Ann. **23**, 175. 178; Reise **2**, 414. 417; **1**, 201.

Uktuss. XXXIII. ROSE, POGG. Ann. **23**, 178; Reise **2**, 416; **2**, 201.

Perwopawlowsk. XXXIV. ROSE, POGG. Ann. **23**, 177; REISE **2**, 415; **1**, 241.

---

[1] Ueber Waschgold aus Piemont vergl. S. 257 Anm. 3.

[2] Eine Tabelle für den mittleren Gehalt des Goldes der verschiedenen uralischen Bezirke gab G. ROSE (POGG. Ann. **23**, 167; Reise **2**, 404) nach Bestimmungen des Münzprobirers WEITZ in Jekaterinburg.

p) Jekaterinburg.[1] XXXV. ROSE, POGG. Ann. **23**, 176; Reise **2**, 414; **1**, 241.
Schabrowskoi. XXXVI. ROSE, POGG. Ann. **23**, 177; Reise **2**, 416; **1**, 159.
Jekaterinburg.[2] XXXVII—LI.[3] AWDEJEW, POGG. Ann. 1841, **53**, 153.
Alexandro-Andrejewskoi bei Miask. LII. ROSE, P. A. **23**, 176; Reise **2**, 43. 414.
Zarewo-Nikolajewsk. LIII—LIV. ROSE, P. A. **23**, 175. 177; Reise **2**, 43. 413. 415.
Schlangenberg (Elektrum). LV. KLAPROTH, Beiträge 1807, **4**, 3.
Siränowsk (do.). LVI. ROSE, POGG. Ann. **23**, 185; Reise **1**, 591; **2**, 420.
Bucharei.[4] LVII. ROSE, POGG. Ann. **23**, 179; Reise **2**, 418.

q) Tibet. LVIII. KALECSINSKY, Földt. Közl. 1886, **16**; GROTH's Zeitschr. **13**, 73.
Persien. LIX. CATLETT, Bull. U. S. Geol. Surv. Washingt. 1890, **60**, 137.
Pachim, Siam. LX. TERREIL, Compt. rend. 1864, **59**, 1047.
Bantaphan, Malacca. LXI. Derselbe, ebenda.

r)[5] South-Australia. LXII—LXIV. THOMAS, Phil. Mag. 1851, **1**, 261.
LXV. KERL, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1853, **12**, 38.
Bathurst, N. S. W.[6] LXVI. HENRY, Phil. Mag. 1849, **34**, 205.
Araluen. LXVII—LXIX. WARD, CLARKE's Researches in Southern Gold Fields, Sydney 1860, 276; DANA, Min. 1868, 4.
Adelong. LXX—LXXII. WARD, ebenda.
Mitta Mitta. LXXIII. WARD, ebenda.
Omeo. LXXIV. WARD, ebenda.
Tasmania. LXXV—LXXXIII. WARD, ebenda. (LXXV—LXXIX. Giandara, LXXX—LXXXI. Bl'k Boy Flat, LXXXII—LXXXIII. Fingal.)

s) Punta Arenas, Patag. (Chile). LXXXIV. FLIGHT, GROTH's Zeitschr. **7**, 432.
Chillan, Chile. LXXXV. CROSNIER, Ann. mines 1851, **19**, 185; N. Jahrb. 1855, 205.
Punitaqui. LXXXVI. DOMEYKO, Ann. min. 1844, **6**, 167.
Casuto. LXXXVII—LXXXVIII. Derselbe, ebenda.
Guaicu. LXXXIX. Derselbe, ebenda.
Andacollo. XC—XCII. Derselbe, ebenda.
Brasilien. XCIII. DARCET bei DANA, Min. 1868, 4.
do. (nördliches). XCIV. LEVOL, Ann. chim. phys. 1849, **27**, 310.

t) Rio de Tipuani, Bolivia. XCV—XCVIII. FORBES, Phil. Mag. 1865, **29**, 129. (XCV. Ancota beim Dorfe Tipuani, XCVI. Playa Gritada, XCVII. Romanplaya, XCVIII. aus dem oberen Tipuani-Thale.)
Peru. XCIX—CII. FORBES, Phil. Mag. 1865, **30**, 142.
(XCIX. Monte Nello, C—CI. Cajones, CII. Chuquiaguillo.)
Marmato. CIII. BOUSSINGAULT,[7] POGG. Ann. 1827, **10**, 314.
Guamo bei Marmato. CIV. Derselbe, ebenda **10**, 317.
Diverse Gruben ebenda. CV—CVIII. Derselbe, N. Jahrb. 1839, 330.
(CV. Sebastian-Stollen, CVI. San Antonio, CVII. Candado, CVIII. Tiemblaculo).
el Llano bei Vega de Supia. CIX. BOUSSINGAULT, POGG. Ann. **10**, 317.
Supia. CX. BOUSSINGAULT, N. Jahrb. 1839, 330.
Malpaso. CXI. Derselbe, POGG. Ann. **10**, 315.

---

[1] Vergl. S. 266 Anm. 3.

[2] Aus verschiedenen, nicht näher bezeichneten Seifen des Bezirks; vgl. S. 263.

[3] Die Analysen XXXVIII. XL. XLIII. XLIX. LI. auf nassem, die anderen auf trockenem Wege.

[4] Von PALLAS mitgebrachte Körner mit schmutziggrünem Ueberzuge.

[5] Mount Morgan in Queensland vergl. S. 279, Maryborough in Victoria S. 283.

[6] Viele Durchschnitts-Analysen der Gold-Vorkommen von New South Wales bei LIVERSIDGE (Min. N. S. W. 1882 und 1888).

[7] Zusammenstellung der resp. Litteratur-Stellen S. 289.

t) Rio Sucio. CXII. Boussingault, Pogg. Ann. 1827, **10**, 316.
Fluss in Antioquia. CXIII. Derselbe, N. Jahrb. 1839, 330.
Titiribi.[1] CXIV. Derselbe, Pogg. Ann. **10**, 314.
Otra-Grube bei Titiribi. CXV. Derselbe, ebenda **10**, 316.
Ojas-Anchas. CXVI. Derselbe, ebenda **10**, 318.
Santa Rosa de Osos. CXVII. Derselbe, ebenda **10**, 319.
Trinidad bei Santa-Rosa. CXVIII. Derselbe, ebenda **10**, 318.
Baja bei Pamplona. CXIX. Derselbe, ebenda **10**, 318.
Bucaramanga. CXX. Derselbe, ebenda 1831, **23**, 163.
Giron. CXXI. Derselbe, ebenda **23**, 163.
Titiribi. CXXII. G. Rose, ebenda **23**, 179.
Colombia. CXXIII. Seamon bei Mallet, Groth's Zeitschr. **9**, 630.

v) California. CXXIV—CXXVIII. Rivot, Ann. mines 1848, **14**, 67. 105; 1849, **16**, 127.
CXXIX. Oswald, Pogg. Ann. 1849, **78**, 96.
CXXX—CXXXII. Henry, Phil. Mag. 1849, **34**, 205; Polytechn. Journ. Apr. 1849; Erdm. Journ. pr. Chem. 1849, **46**, 405; Liebig-Kopp, Jahresber. 1849, 716.
CXXXIII. Hofmann, Erdm. Journ. pr. Chem. 1849, **48**, 222; Ann. Chem. Pharm. **70**, 255.
CXXXIV—CXXXV. Teschemacher, Qu. Journ. Chem. Soc. 1849, **2**, 193; Liebig-Kopp, Jahresber. 1849, 716.
CXXXVI. Levol, Ann. chim. phys. 1849, **27**, 310.
CXXXVII—CXXXVIII. Thomas, Phil. Mag. 1851, **1**, 261.
CXXXIX. Pietzsch, Arch. Pharm. 1860, **98**, 142.
CXL. Claudet bei Burkart, N. Jahrb. 1870, 173.
CXLI. Hanks u. Attwood, Rep. State Min. Cal. 1880, 25.
Comstock Lode, Nev. CXLII. Attwood, Am. Jonrn. Sc. 1875, **9**, 229.
Montgomery Co., Virg. CXLIII. Porcher bei Mallet, Chem. News 1881, **44**, 189.

w) Tangier, N. Scotia. CXLIV. Marsh, Am. Journ. Sc. 1861, **32**, 299.
Lunenburg, do. CXLV. Derselbe, ebenda.
Chaudière, Quebec. CXLVI—CXLIX. Hunt, Am. Journ. Sc. 1853, **15**, 448.
St. Lawrence, do. CL—CLI. Péligot, Ann. mines 1853, **4**, 443.
Vancouver. CLII. Wibel, N. Jahrb. 1873, 244.

x) Westafrika. CLIII—CLXI. Derselbe, ebenda 245; naturw. Ver. Hambg. 1852, **2b**, 87.
(CLIII—CLVII. Körnergold; CLVIII—CLX. Staubgold; CLXI. Waschgold, Elmina.)
Senegal. CLXII—CLXV. Levol, Ann. chim. phys. 1849, **27**, 310. (CLXIII. Darcet).
Kenieba am Senegal. CLXVI. Moissenet, Ann. mines 1860, **17**, 13.
Aschanti. CLXVII. Church bei Rammelsberg, Mineralch. 1875, 8.

y) Lombige River, Angola. CLXVIII. Monteiro, Angola and the River Congo, London 1875; Futterer, Afrika etc. Goldprod., Berl. 1895, 99.
Marabasstad-Goldfeld, Transvaal. CLXIX—CLXXI. Cohen, Mitth. Naturw. Ver. Neuvorpomm. 1887, **19**, 70; Groth's Zeitschr. **17**, 294; N. Jahrb. 1889, **1**, 440.
(CLXIX. Ganggold von Buttons Reef, CLXX—CLXXI. Seifengold von Buttons Creek.)

---

[1] Vergl. CXXII.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
Au	93·40	64·52	60·49	72·00	72·49	66·38	84·89	88·30	75·0	89·0
Ag	6·60	35·48	38·74	28·00	27·60	33·22	14·68	10·30	16·0	8·1
Summe	100	100	99·23	100	100·09	100·02 [1]	99·74 [2]	100 [3]	100 [4]	99·2 [5]
Dichte				13·82	16·002	15·008				

	XI.	XII.	XIII.	XIV.	XV.	XVI.	XVII.	XVIII.	XIX.
Au	92·32	91·01	90·12	84·89	90·16	89·83	86·60	81·11	81·27
Ag	6·17	8·85	9·05	13·99	9·26	9·24	12·39	18·45	18·47
Summe	99·27 [6]	100 [7]	100 [8]	100 [9]	99·74 [10]	99·81 [11]	99·34 [12]	100 [13]	100 [14]
Dichte	16·342	15·07	16·52	15·79	17·26	15·62	16·50	15·799	

	XX.	XXI.	XXII.	XXIII.	XXIV.	XXV.	XXVI.	XXVII.
Au	80·34	79·22	86·81	83·85	91·36	94·41	90·76	87·31
Ag	19·86	20·78	13·19	16·15	8·35	5·23	9·02	12·12
Summe	100·32 [15]	100	100	100	99·71 [17]	99·64 [17]	99·78	99·75 [18]
Dichte	15·612		16·869 [16]	17·061	17·955	18·440	17·588	

	XXVIII.	XXIX.	XXX.	XXXI.	XXXII.	XXXIII.	XXXIV.	XXXV.
Au	87·17	87·70	88·65	91·88	93·78	92·80	92·60	93·34
Ag	12·41	12·30	10·64	8·03	5·94	7·02	7·08	6·28
Summe	99·86 [19]	100	99·73 [20]	100 [21]	99·84 [22]	99·96 [23]	99·76 [24]	100 [25]

	XXXVI.	XXXVII.	XXXVIII.	XXXIX.	XL.	XLI.	XLII.	XLIII.
Au	98·96	92·23	92·71	95·50	95·30	91·21	95·81	95·33
Ag	0·16	6·17	6·51	4·00	3·86	8·03	3·58	4·34
Summe	99·52 [26]	100 [27]	100 [27]	100 [27]	100 [27]	100 [27]	100 [27]	100 [27]
Dichte	19·099	18·77	18·77	18·771	18·771	17·74	18·791	18·791

[1] Incl. 0·42% Quarz. [2] Incl. Cu 0·04, Fe 0·13. [3] Incl. Cu 1·40.
[4] Incl. Cu 9·0. [5] Incl. Fe 2·1, wohl von Pyrit. [6] Incl. Fe 0·78.
[7] Incl. Quarz 0·14. [8] Incl. $(SiO_2 + Fe_2O_3)$ 0·83.
[9] Incl. Fe 0·34, (Cu + Verlust) 0·35, Quarz 0·43. [10] Incl. Quarz 0·32.
[11] Incl. Quarz 0·74. [12] Incl. Fe 0·35. [13] Incl. Quarz 0·44.
[14] Incl. Quarz 0·26. [15] Incl. Fe 0·12.
[16] Vergl. für die Dichte-Bestimmungen auch die Tabelle S. 237 Anm. 1.
[17] Deficit: Kupfer, Eisen und Verlust. [18] Incl. Cu 0·08, Fe 0·24.
[19] Incl. Cu 0·05, Fe 0·23. [20] Incl. Cu 0·09, Fe 0·35. [21] Incl. Cu 0·09.
[22] Incl. Cu 0·08, Fe 0·04. [23] Incl. Cu 0·06, Fe 0·08.
[24] Incl. Cu 0·02, Fe 0·06. [25] Incl. Cu 0·06, Fe 0·32.
[26] Incl. Cu 0·35, Fe 0·05.
[27] Bei den Analysen auf trockenem Wege (vergl. S. 314 Anm. 3) ist die Differenz Legirung oder Alliage, d. h. alles, was im geschmolzenen Metall nicht Gold und Silber ist, bei denen auf nassem Wege: Kupfer, Eisen und Verlust.

	XLIV.	XLV.	XLVI.	XLVII.	XLVIII.	XLIX.	L.	LI.	LII.
Au	93·75	94·09	93·66	93·54	79·69	79·00	70·50	70·86	87·40
Ag	6·01	5·55	5·72	5·62	19·47	20·34	28·50	28·30	12·07
Summe	100 [1]	100 [1]	100 [1]	100 [1]	100 [1]	100 [1]	100 [1]	100 [1]	99·56 [2]
Dichte					16·03	16·03	15·627	15·627	17·402

	LIII.	LIV.	LV.	LVI.	LVII.	LVIII.	LIX.	LX.	LXI.
Au	89·35	92·47	64·00	60·98	92·01	91·74	93·24	88·57	90·89
Ag	10·65	7·27	36·00	38·38	7·52	7·03	6·65	6·45	8·98
Summe	100	100 [3]	100	99·69 [4]	100 [5]	99·97 [6]	100 [7]	99·77 [8]	99·87
Dichte	17·484								

	LXII.	LXIII.	LXIV.	LXV.	LXVI.	LXVII.	LXVIII.	LXIX.	LXX.
Au	93·53	93·06	96·42	95·48	95·68	94·92	91·52	89·59	94·64
Ag	6·47	6·94	3·58	3·59	3·92	5·08	8·48	10·41	5·36
Summe	100	100	100	99·17 [9]	99·60	100	100	100	100
Dichte	18·83	18·83		15·6					

	LXXI.	LXXII.	LXXIII.	LXXIV.	LXXV.	LXXVI.	LXXVII.	LXXVIII.
Au	93·67	93·17	89·57	85·23	92·77	92·58	93·35	92·47
Ag	6·23	6·56	10·43	14·77	7·23	7·34	6·56	7·31
Summe	99·90 [10]	99·73 [10]	100	100	100	99·92 [10]	99·91 [10]	99·78 [10]

	LXXIX.	LXXX.	LXXXI.	LXXXII.	LXXXIII.	LXXXIV.	LXXXV.
Au	92·62	94·76	94·95	92·55	90·89	91·76	82·11
Ag	7·27	5·04	4·66	7·10	8·02	7·47	17·89
Summe	99·89 [10]	99·80	99·69 [11]	99·82 [12]	99·91 [13]	100·70 [14]	100

	LXXXVI.	LXXXVII.	LXXXVIII.	LXXXIX.	XC.	XCI.	XCII.
Au	91·62	86·60	84·04	85·69	96·00	93·15	91·80
Ag	7·79	13·20	15·39	13·75	3·10	6·72	7·85
Summe	99·85 [15]	100·02 [15]	99·62 [15]	99·68 [15]	99·39 [15]	100·05 [15]	100·00 [15]

[1] Vergl. Anm. 27 auf S. 316. [2] Incl. Cu 0·09. [3] Incl. Fu 0·18, Fe 0·08.
[4] Incl. Fe 0·33. [5] Incl. Cu 0·30, Fe 0·17. [6] Incl. Cu 0·74, Fe 0·46.
[7] Incl. Fe 0·11. [8] Incl. Cu 1·42, Quarz 3·33.
[9] Incl. 0·10 eisenschüssigen Quarz. [10] Deficit: (Fe + Cu).
[11] Incl. Fe 0·08. [12] Incl. Fe 0·17. [13] Incl. (Sn, Pb, Co) 1·00.
[14] Incl. Fe_2O_3 1·22, Cu 0·25. [15] Deficit: (Fe + Cu).

	XCIII.	XCIV.	XCV.	XCVI.	XCVII.	XCVIII.	XCIX.	C.
Au	94·00	91·00	94·73	93·51	94·19	91·96	97·46	78·70
Ag	5·85	8·70	5·23	6·49	5·81	7·47	2·54	21·30
Summe	99·85	100 [1]	100 [2]	100	100	100 [3]	100	100
Dichte			18·31	17·84	18·67	16·07	18·43	16·54

	CI.	CII.	CIII.	CIV.	CV.	CVI.	CVII.	CVIII.	CIX.	CX.
Au	79·89	90·86	73·45	73·68	74·80	74·70	73·50	73·00	88·58	91·90
Ag	20·11	9·14	26·48	26·32	25·20	25·30	26·50	27·00	11·42	8·10
Summe	100	100	99·93	100	100	100	100	100	100	100
Dichte	16·63	16·69	12·67							

	CXI.	CXII.	CXIII.	CXIV.	CXV.	CXVI.	CXVII.	CXVIII.	CXIX.
Au	88·24	87·94	68·70	74·00	73·40	84·50	64·93	82·40	88·15
Ag	11·76	12·06	31·30	26·00	26·60	15·50	35·07	17·60	11·85
Summe	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Dichte	14·706	14·690					14·149		

	CXX.	CXXI.	CXXII.	CXXIII.	CXXIV.	CXXV.	CXXVI.	CXXVII.
Au	98·00	91·90	76·41	80·12	90·70	90·90	91·40	89·10
Ag	2·00	8·10	23·12	2·27	8·80	8·70	8·50	10·50
Summe	100	100	99·56 [4]	98·23 [5]	99·88 [6]	99·80 [7]	99·90	99·80 [7]
Dichte					14·60	15·70	16·65	17·55

	CXXVIII.	CXXIX.	CXXX.	CXXXI.	CXXXII.	CXXXIII.	CXXXIV.
Au	93·00	90·97	90·01	86·57	88·75	89·61	90·33
Ag	6·70	9·03	9·01	12·33	7·88	10·05	6·80
Summe	99·70	100	99·88 [8]	99·73 [9]	99·88 [10]	100 [11]	98·79 [12]
Dichte	16·236	17·40		15·63	15·96		16·33

	CXXXV.	CXXXVI.	CXXXVII.	CXXXVIII.	CXXXIX.	CXL.	CXLI.
Au	93·00	92·70	96·42	93·53	75·86	81·00	63·60
Ag	7·00	6·90	3·58	6·47	20·67	18·70	36·40
Summe	100	100 [13]	100	100	98·97 [14]	99·70	100
Dichte	16·38						15·15

[1] Incl. Cu 0·30. [2] Incl. Fe 0·04. [3] Rest Unlösliches.
[4] Incl. Cu 0·03. [5] Incl. Cu 15·84. [6] Incl. Fe 0·38.
[7] Incl. Fe 0·20. [8] Incl. Cu 0·86. [9] Incl. Cu 0·29, Fe 0·54.
[10] Incl. Cu 0·85, Rückstand 1·40. [11] Incl. (Cu + Fe) 0·84.
[12] Incl. Fe_2O_3 1·00, Rückst. 0·66. [13] Incl. Cu 0·40. [14] Quarz 2·44

	CXLII.	CXLIII.	CXLIV.	CXLV.	CXLVI.	CXLVII.	CXLVIII.	CXLIX.
Au	57·10	65·31	98·13	92·04	89·24	87·77	86·73	86·40
Ag	42·90	34·01	1·76	7·76	10·76	12·23	13·27	13·60
Summe	100	100 [1]	99·94 [2]	99·91 [3]	100	100	100	100
Dichte		15·46	18·95	18·37	16·57	17·60		17·02

	CL.	CLI.	CLII.	CLIII.	CLIV.	CLV.	CLVI.	CLVII.	CLVIII.
Au	87·30	86·00	91·86	89·40	87·91	73·54	55·27	49·56	97·23
Ag	12·70	14·00	6·63	10·07	11·40	20·92	18·58	5·07	2·77
Summe	100	100	100 [4]	100 [5]	100	99·98 [6]	100 [7]	99·96 [8]	100
Dichte			18·50	14·63	16·20				

	CLIX.	CLX.	CLXI.	CLXII.	CLXIII.	CLXIV.	CLXV.	CLXVI.
Au	96·40	92·03	97·81	94·00	86·97	86·80	84·50	93·33
Ag	3·60	5·82	2·19	5·85	10·53	11·80	15·30	6·62
Summe	100	100 [5]	100	100 [9]	97·50	99·50 [5]	100 [5]	99·95

	CLXVII.	CLXVIII.	CLXIX.	CLXX.	CLXXI.
Au	90·05	93·86	94·82	93·37	95·42
Ag	9·94	5·35	5·18	6·63	4·58
Summe	99·99 [10]	99·62 [5]	100	100	100

Zusatz 1. **Palladiumgold.** Unter Barren brasilischen Goldes, welche 1807 an die Münze der Vereinigten Staaten von Nordamerika gelangten, erregten zwei durch ihre abweichende Farbe die Aufmerksamkeit des Münzdirectors J. Cloud (Ann. chim. avril 1810; Gilb. Ann. 1810, **36**, 310); die Analyse ergab einen Gehalt von Palladium; es wird zugleich erwähnt, dass auch kleine Stücke „dieser natürlichen Legirung von Gold und Palladium" vorkommen. Berzelius (Årsber. 1835, 207; N. Jahrb. 1835, 184; 1836, 594; Journ. pr. Chem. 1837, **11**, 309) analysirte (I.) „faules Gold" (ouro poudre) von unreiner graulicher Farbe, das in eckigen Körnern mit einem local Zacotinga genannten Eisenglanz in „Porpez" in Brasilien vorkommt; beim Schmelzen vor dem Löthrohr traten auf der Oberfläche kleine Quarzkörner hervor. Fröbel (bei Haidinger, Handb. best. Min. 1845, 558) gab den Namen **Porpezit.** Nach Derby (bei Dana, Min. 1892, 15) ist der Name Porpez nur verstümmelt aus Pompeô, einer alten Gruben-Colonie bei Sabara, in deren Umgegend Palladiumgold

---

[1] Incl. Cu 0·14, Fe 0·20, Quarz 0·34. [2] Incl. Cu 0·05.
[3] Incl. Cu 0·11. (Dichte 18·60 des Goldes von Lawrencetown.)
[4] Incl. Cu 1·00, Fe 0·51. [5] Differenz Cu.
[6] Incl. Cu 4·27, Zn 0·77, Sn 0·28, Pb 0·20.
[7] Incl. Cu 15·14, Zn 9·09, Pb 1·92.
[8] Cu 25·10, Zn 17·31, Sn 0·94, Pb 1·98. Mit Messing verfälscht.
[9] Incl. Pt 0·15. [10] Dichte 17·55.

reichlich vorkommt. ESCHWEGE (Pluto Brasil 1833, 232) nennt als besonderen Fundort des ouro poudre Arrayas in Goyaz, DOMEYKO (Min. 1879, 444) die Grube Gorgo Soco. SEAMON (Chem. News 1882, **46**, 216) analysirte lockere Körner (II.) von Bronze-ähnlicher Farbe, Dichte 15·73, von Taguaril bei Sabara in Minas Geraes. Nicht unbedeutende Mengen Palladium in Gold von Batum am Schwarzen Meer (vgl. S. 272).

I.	Au 85·98,	Pd 9·85,	Ag 4·17,	Summe 100·00.
II.	„ 91·06,	„ 8·21,	„ Spur,	„ 99·27.

Zusatz 2. **Rhodiumgold.** DEL RIO (Ann. chim. phys. 1825, **29**, 137; Ann. min. 1826, **12**) fand bei einer Reihe von Gold-Analysen an Material aus Colombia und Mexico (LANDERO, Min. 1888, 366) einen Rhodium-Gehalt von 34—43%; Dichte 15·5—16·8; spröde. Bei ADAM (Tabl. Min. 1869, 83) der Name **Rhodit.**

Zusatz 3. **Wismuthgold.** SHEPARD erwähnte schon 1847 (SILL. Am. Journ. **4**, 280; N. Jahrb. 1849, 95) als Bismuthic Gold und beschrieb später (Min. 1857, 304; Am. Journ. Sc. 1857, **24**, 112. 281) genauer als **Bismuthaurit** kleine, innen faserige, hämmerbare Körner von der Farbe des Palladiums. Härte über 2, bis 3. Dichte 12·44—12·9. Von Salpeter- oder Salzsäure etwas angegriffen, in Königswasser leicht löslich bis auf Spuren eines weissen schweren Niederschlages. Vor dem Löthrohr leicht schmelzbar unter Entwickelung weisser Dämpfe und eines hellgelben, kalt weissen Beschlages; bei fortgesetztem Blasen vermindert sich die Kugel bis zur halben Grösse und giebt reines Gold. Von Rutherford Co. in **North Carolina,** U. S. A. Doch wird der Vermuthung Ausdruck gegeben, dass kein Mineral, sondern ein Kunstproduct vorliegt. Von GENTH (Min. N. C. 1891) nicht erwähnt.

Als **Maldonit** (oder Bismuthic Gold) beschrieb ULRICH (Contrib. Min. Vict. 1870, 4[1]) unregelmässige, meist sehr kleine doch auch erbsengrosse metallglänzende Partikel, zusammen mit Gold in und bei den die Lagerstätte des Nuggety Reef bei Maldon, **Victoria** in Australien, durchsetzenden Granit-Gängen. Besonders die Contactzone ist reich imprägnirt mit Gold und Maldonit; die betreffenden Stufen zeigen nach G. VOM RATH (Niederrh. Ges. Bonn 1877, 73) ein dem Greisen ähnliches aus Quarz und Biotit bestehendes Gestein; Gold theils in Körnchen, theils in dünnen Ueberzügen auf den Kluftflächen; die Maldonit-Körner theils gelblich, von Wismuth äusserlich kaum unterscheidbar (G. VOM RATH), theils dunkler (von den Bergleuten black gold genannt, ULRICH); im frischen Bruch silberweiss mit röthlichem Stich, bald anlaufend, kupferroth bis schwarz. Deutlich spaltbar, anscheinend kubisch (ULRICH), entschieden rhomboëdrisch (RATH). Härte über 1, bis 2; hämmerbar und schneidbar. Dichte 8·2—9·7, doch die Bestimmung zu niedrig wegen Beimengungen. Sehr leicht auf Kohle schmelzbar, mit gelbem Wismuth-Beschlag, schliesslich eine reine Goldkugel gebend. In Königswasser löslich. — Dann auch auf der Grube Eagle Hawk im Union Reef vorgekommen, in Quarz mit Scheelit, Apatit und einem licht bleigrauen Erz, einer Verbindung von Schwefel, Wismuth und Gold mit nahe 20% Au (ULRICH, N. Jahrb. 1875, 287; G. VOM RATH, Niederrh. Ges. Bonn 1877, 74).

Analysen des Maldonit vom Nuggety Reef bei Maldon:

I. COSMO NEWBERRY bei ULRICH, Contrib. Min. Vict. 1870, 4.
II. EMERSON MC IVOR, Chem. News 1887, **55**, 191.

I.	Au 64·50,	Bi 35·50,	Summe 100.
II.	„ 65·12,	„ 34·88,	„ 100.
Au_2Bi berechnet	„ 65·37,	„ 34·63,	„ 100.

[1] Schon früher (Min. Vict. 1866, 41) Legirungen von Gold mit Wismuth von Kingower und Maldon erwähnt „on good authority“.

4. Goldamalgam. (Au, Hg).

Weiss, metallglänzend. Zerdrückbare Körner und Kugeln bis flüssige Massen; vielleicht auch gelblichweisse nadelige Krystalle von quadratischem Querschnitt[1] (regulär?). Dichte 15·47.

Vorkommen. a) **Columbia.** Zusammen mit den Platinerzen weisse bis erbsengrosse Kugeln, leicht in rundliche Körner zerdrückbar (Marchand, Erdm. Journ. pr. Chem. 1848, **43**, 307; ebenda Analyse I. von Schneider).

b) **California.** „In fast allen Districten, wo Gold gefunden wird," auch Quecksilber und Goldamalgam (Schmitz, Ztschr. d. geol. Ges. 1852, **4**, 712). Speciell von Mariposa gelangte Goldamalgam „in sehr flüssigem Zustande" zur Untersuchung; erhalten aus „einem leicht zusammen gebackenen feinen Gerölle von Grünstein und Schalstein, welches sich in einem sogenannten Gulch unter einer nach seiner ersten Ablagerung noch nie von der Stelle bewegten, 7 bis 8 Fuss dicken Schicht von dichter Thonporphyrerde vorfand, und gleichzeitig einige Loth Gold in solchen zarten und zerbrechlichen Formen, dass sie völlig zerstört worden sein würden, wenn sie nur kurze Zeit zwischen den Geschieben der Flüsse fortgerollt worden wären."[2] Nach Sonnenschein (Ztschr. d. geol. Ges. 1854, **6**, 243) ist das (von den Diggern als „white gold" bezeichnete) Goldamalgam „von dem gewöhnlichen Quecksilber" „nur dadurch verschieden, dass ihm durch ein feines darauf schwimmendes Pulver eine röthliche Färbung ertheilt wird, und dass beim langsamen Herunterfliessen an den Wandungen des Gefässes sich feste Klumpen absondern, welche, wenn durch vorsichtiges Rütteln das überschüssige Quecksilber so viel als möglich entfernt wird, nadelförmige Krystalle von gelblichweisser Farbe erkennen lassen, die nach der mikroskopischen Untersuchung aus quadratischen Prismen bestehen." Dichte 15·47. Analysen II—III. (von Sonnenschein) an „sehr geringen Mengen des zwischen Leder gepressten Amalgams".

c) **Victoria,** Australien. In den Gold-führenden Quarz-Gängen im German Reef am Tarrangower sehr kleine Partikeln eingesprengt und als Anflug (Ulrich,[3] Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1859, **18**, 221).

d) **künstlich.** Vgl. unten Anm. 1; über Quecksilber-haltige Gold-Krystalle S. 312. Ulrich (Min. Vict. 1866, 82) beschrieb schöne Krystalle aus den Port Phillip Company's Works zu Clunes, auf dem Boden der Quecksilber-Tröge ausgeschieden nach 9—18 Monate langem Stehen des mit Gold gesättigten Quecksilbers; aus der Härte (zwischen 3—4) und der Widerstandsfähigkeit gegen Salpetersäure schliesst Ulrich einen geringen Gehalt an Quecksilber; Form (111) vorherrschend, mit (100), (110), auch einem Triakisoktaëder, und zwar hemiëdrisch als Deltoëder; die Krystalle häufig verzerrt.

Analysen.		Au	Hg	Ag	Summe
a)	I.	38·39,	57·40,	5·00,	100·79
b)	II.	„ 39·02,	„ 60·98,	„ —,	„ 100·00
	III.	„ 41·63,	„ 58·37,	„ —,	„ 100·00
Au_2Hg_3 berechnet		„ 39·63,	„ 60·37,	„ —,	„ 100·00

[1] Schon Romé de l'Isle (Cristallogr. 1783, **1**, 419) beschrieb von künstlichem Goldamalgam quadratische Prismen, zusammengesetzt aus kleinen übereinander gestellten Oktaëdern. Henry (Phil. Mag. 1855, **9**, 458) stellte vierseitige Prismen von Au_4Hg dar, durch Salpetersäure nicht angreifbar.

[2] Schmitz will offenbar dem Verdacht vorbeugen, dass das Quecksilber und Amalgam von einem Amalgamirungsprocesse stammen.

[3] Später von Ulrich (Min. Vict. 1866 u. 1870) nicht mehr erwähnt.

5. **Silberamalgam** (**Amalgam** speciell). (**Ag, Hg**).

Regulär.

Beobachtete Formen: $h(100)\infty O\infty$. $d(110)\infty O$. $e(210)\infty O2$. $f(310)\infty O3$.

$o(111)O$. $i(211)2O2$. $h(221)2O$. $s(321)3O\frac{3}{2}$.

Habitus der Krystalle gewöhnlich dodekaëdrisch, ohne oder mit $i(211)$, eventuell auch $hfos$, oder in anderen Combinationen; seltener von ikositetraëdrischem, würfeligem oder oktaëdrischem Habitus. Auch in Körnern und derben Massen, oder als Anflug.

Metallglänzend, lebhaft. Undurchsichtig. Farbe und Strich silberweiss (besonders beim Reiben auf Kupfer).

Spaltbar sehr unvollkommen nach $d(110)$. Bruch muschelig bis uneben. Ziemlich spröde bis hämmerbar. Härte 3 oder etwas darüber. Dichte 13·7—14·1.

Vor dem Löthrohr im Kölbchen unter Kochen und Spritzen metallisches Quecksilber gebend mit Hinterlassung einer aufgequollenen Silbermasse; auf Kohle verflüchtigt sich das Quecksilber unter Hinterlassung einer Silberkugel. Löslich in Salpetersäure.

Historisches. Die Vereinigung des Quecksilbers mit Metallen war schon den Alten bekannt. PLINIUS erwähnt speciell die Amalgamation des Goldes. Amalgam vielleicht von ἀμαλός (episch statt ἁπαλός zart, mild) und γάμος (Verbindung), oder von μάλαγμα (erweichendes Pflaster, weicher Körper, von μαλάσσω erweichen). Natürliches Silberamalgam kam 1660, 1689 und 1696 zu Sala in Schweden vor (Act. Literar. Svec. 1720, **3**, 59; HAUSMANN, Reise Skandinav. 1816, **4**, 280); von CRONSTEDT (Min. 1758, 189) als Qvicksilfver amalgameradt med gediget Silfver beschrieben. ROMÉ DE L'ISLE (Cristallogr. 1783, **1**, 420; **3**, 153) erwähnt vom amalgame natif d'argent et de mercure einen erbsengrossen Krystall (111)(110)(100) von der Grube Caroline bei Moschellandsberg; erste Analyse dieses Vorkommens von HEYER (CRELL's chem. Ann. 1790, **2**, 36). EMMERLING (Min. 1796, **2**, 134) kennt vom „natürlichen" Amalgam, resp. Silberamalgam, ausser dem Schwedischen (Sala) und Zweibrückener („Moschellandsberg und Stahlberg") Vorkommen auch schon das von Roseneau (Szlana) in Ungarn. HAÜY (Min. 1801, **3**, 433) bildet ausser ROMÉ's (111)(110) auch (110) und (110)(211)(100) ab, später (Min. 1822, **3**, 309) noch (110)(100)(211)(111)(321)310). — Die Analysen ergeben sehr wechselnde Verhältnisse Ag : Hg, aus denen die meisten Autoren bestimmte Verbindungen herzuleiten versuchten;[1] jedoch liegen offenbar isomorphe Mischungen vor, welche auch für die Krystalle (und derben Massen) desselben Fundorts variiren, so dass

[1] Dagegen sprach sich besonders KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1862—65, 275) aus.

natürlich auch die von Fundorten hergenommenen Varietäten-Namen, wie **Arquerit** von Arqueros in Chile (DOMEYKO, Ann. mines 1841, **20**, 268; N. Jahrb. 1843, 101; BERTHIER, Compt. rend. 1842, **14**, 567; DUFRÉNOY, Min. 1847, **3**, 162), **Bordosit**[1] von Bordos in Chile (DOMEYKO, Min. 1879, 362) und **Kongsbergit** von Kongsberg in Norwegen (PISANI, Compt. rend. 1872, **75**, 1274) wenig Werth haben; diese Namen gelten übrigens für besonders Silber-reiche Mischungen.

Vorkommen. Auf manchen Zinnober- und Quecksilber-, sowie auf einzelnen Silber-Lagerstätten.

a) **Bayr.-Pfalz.** Auf den Zinnober-Lagerstätten (Gängen in Sandsteinen und Thonschiefern, die von Porphyr-Gesteinen durchsetzt werden) von Landsberg bei **Ober-Moschel,**[2] Stahlberg bei Rockenhausen und Mörsfeld bei Kirchheimbolanden. Altes berühmtes Vorkommen, vgl. S. 322. Schon ESTNER (Min. 1799, **3a**, 273) unterscheidet jene drei Fundorte. Derbe Massen, dünne Platten und Häute,[3] sowie auch schöne Krystalle, die aber immer selten waren. LEONHARD (Oryktogn. 1821, 208) nennt als früher besonders ergiebig die Grube Vertrauen auf Gott bei Landsberg. Gewöhnliche Form der Krystalle (110), meist mit schmalem (211), mit oder ohne (100). MOHS (Grundr. Min. 1824, **2**, 504; HAIDINGER, Min. 1825, **2**, 432) fügte den schon von ROMÉ und früher von HAÜY (S. 322) angegebenen Formen noch (310) und (321) hinzu, Combinationen (111)(110), (100)(110)(211), (100)(111)(110)(310) (211)(321). NAUMANN (Min. 1828, 539) scheint auch (211)(110) beobachtet zu haben, sowie sicher (110)(211)(321). LÉVY (Coll. HEULAND 1838, **2**, 376) bildet würfelige Krystalle ab: (100)(110)(211)(111), (100)(110)(111)(211)(221), (100)(110)(210)(111) (211). DANA (Min. 1868, 13) erwähnt auch (110)(100), (100)(110), (110)(111), (100)(211), (211)(110); SCHRAUF (Atlas 1877, 6. 7) beobachtete (100)(110)(310)(211), (211)(321)(110). Flächenreiche Krystalle beschrieb auch GROTH (Min.-Samml. Strassb. 1878, 13): (110) (211)(100)(310)(321) und (110)(211)(210)(321), sowie ein 15 mm langes und 1 mm dickes hexagonales Prisma (110); besonders grosse Krystalle (110)(100)(211), regelmässig ausgebildet und glattflächig, mehr als 1 cm gross NÖGGERATH (Niederrh. Ges. Bonn 1860, 80). Analysen I—II., neuere fehlen.

b) **Nassau.** Zwischen **Ems** und Braubach auf Grube Friedrichssegen auf dem Bleierze und Zinkblende führenden Gange in Nestern im Quarz Moos- oder Flechten-artige verästelte dunkelgraue Aggregate, mit zuweilen eingebetteten Cerussit-Krystallen; im Inneren rein silberweiss, leicht dehnbar und schneidbar; zuweilen von einer dünnen Schicht Kupfer[4] überzogen (PUFAHL, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1882, **41**, No. 47; Jahrb. Nassau. Ver. Naturk. **35**, 144; E. WEISS, Ztschr. d. geol. Ges. 1882, **34**, 817; v. DECHEN, Niederrh. Ges. Bonn 1883, 41; SANDBERGER, N. Jahrb. 1884, **1**, 191). Dichte 12·703, III.

c) **Harz.** Auf Grube Bergmannswohlfahrt bei Clausthal, mit Bleiglanz, Zinnober und Quecksilber (ZIMMERMANN, Harzbgeb. 1834, 190). In der Silberbach bei Wieda (REIDEMEISTER, naturw. Ver. Magdeb. 1887, 57).

[1] Nicht zu verwechseln mit BERTRAND's (Ann. mines 1872, **1**, 412) Bordosit = Chlorsilberquecksilber.

[2] Deshalb der Fundort gewöhnlich Moschel-Landsberg genannt.

[3] Als Anflug auf Rutschflächen an grauem festem Letten von Grube Frischer Muth und St. Peter-Stollen am Stahlberg (alte Etik. Bresl. Mus.).

[4] Manche als Kupfer oder Silber etikettirte Stufen von Friedrichssegen stellen sich bei näherer Untersuchung als Amalgam heraus.

d) **Böhmen.** Zusammen mit Zinnober von Březina bei Pilsen silberglänzende gerundete Krystalle (110), trigonal gestreckt (v. Zepharovich, Min. Lex. 1873, 9; 1859, 487; Zippe, Gesch. Metalle 1857, 211).

e) **Ungarn.** Bei Unter-**Szlana** bei Rosenau derbe silberweisse oder röthliche Ueberzüge auf derbem und krystallisirtem Zinnober; oder in Kalkspath mit Eisenkies, Zinnober, auch Quecksilber eingewachsen; auch in Blechen auf dem Ganggestein; auf Quarz- und Baryt-Gängen in Talkschiefer (v. Zepharovich, Lex. 1859, 9). Schrauf (Atlas 1877, 7) beobachtete säulig verzogene Krystalle (110)(211)(100), mit Zinnober und Kalkspath. — Auf den Erzgängen von Bocza bei Bries Blättchen und kleine Krystalle, vielleicht Gold-haltig (v. Zepharovich, Lex. 1859, 9).

f) **Salzburg.** Im alten Quecksilber-Bergwerk Vogelhalt und in der Erasmus-Grube im Schwarzleo-Thal bei Leogang kleine Flecken und Blättchen auf derbem Fahlerz oder grauem von Zinnober durchdrungenem Thonschiefer, mit Eisenspath (v. Zepharovich, Lex. 1859, 9; Fugger, Min. Salzb. 1878, 3; Buchrucker, Groth's Zeitschr. **19**, 132).

g) **Spanien.** Bei **Almaden** in Thonschiefer mit Zinnober, Quecksilber, Eisenkies, Kalkspath, Baryt und Quarz, derb und kleine Krystalle (G. Leonhard, top. Min. 1843, 9; K. C. v. Leonhard, Oryktogn. 1821, 208).

h) **Frankreich.** Von Schreiber (Journ. mines 1789, 432) 1786 auf den Silber führenden Gängen der Mine des Chalanches bei **Allemont** entdeckt, zusammen mit Quecksilber; V. Aeusserst selten geblieben; Lacroix (Bull. soc. min. Paris 1897, **20**, 233; Min. France 1897, **2**, 413) fand unter den Silber-Stufen von Chalanches im Pariser Muséum eine mit silberweissen nach (110) spaltbaren Partien, mit Krystallflächen (100)(110)(111)(211), mit Silber in erdigem, von Kobaltblüthe durchsetztem Asbolan. Wohl Gemenge (von Amalgam und Antimon oder Antimonsilber?) das Material von Church, „gediegen Silber", blätterig (Dichte 11·10, VI.) und baumförmig (Dichte 10·05, VII.) auf Kobaltocker; vergl. S. 226. — Unsicher nach Lacroix das von Durocher (Compt. rend. 1851, **32**, 902) erwähnte Vorkommen von Gold-haltigem Silberamalgam mit Quecksilber in den Zinnerz-führenden Alluvionen des Vallée des Haies zwischen Sérent und Malestroit im Morbihan.

i) **Norwegen.** Im Silber von **Kongsberg** fand zuerst Scheerer einen Quecksilber-Gehalt (vergl. S. 229), einen beträchtlicheren Pisani (VIII—X.), etwa 5% in einer als **Kongsbergit** bezeichneten Mischung, matt silberweissen (VIII.) oder mehr gelblichen (IX.) Krystallen (100)(111), während andere Krystalle (X.) im Quecksilber-Gehalt sich dem chilenischen Arquerit nähern, und weitere Proben (Flight XI.) noch darüber hinausgehen.

Schweden. In Westmanland bei **Sala** in früherer Zeit, vergl. S. 322; später unbekannt, so von Erdmann (Min. 1853, 180) gar nicht erwähnt. Nordström analysirte (XIII.) Amalgam als Anflug im Juthylls-Schacht der Sala-Grube. Bei neuer Arbeit auf älteren Bauen fand man in kleinen Hohlräumen feinkörnigen Dolomits erbsen- bis bohnengrosse Krystalle (110)(111)(211)(100) zusammen mit Quecksilber (Hj. Sjögren, Geol. För. Förh. 1896, **20**, No. 183; Ztschr. pr. Geol. 1898, **6**, 219).

k) **Chile.** Domeyko (Min. 1879, 359) unterscheidet folgende Varietäten. **Arquerit** (vergl. S. 323), von Farbe, Glanz und Ductilität wie gediegen Silber, Dichte 10·8, XIV.; in Körnern und unregelmässigen Massen, auch Krystallen (111), mit Baryt, Kobaltblüthe, auch Silberglanz und Chlorsilber, auf Gängen in einem Gebiet geschichteter metamorpher Porphyre und thoniger Kalke (Jura und Neocom), auf den Gruben von Arqueros in Coquimbo. Noch Silber-reicher ein Vorkommen (XV.) von Rodaito, 2 Leguas von Arqueros, mit Baryt und Zeolithen, besonders Chabasit. Drei andere Varietäten von den La Rosilla genannten Gruben in Atacama: weiss und glänzend wie Wismuthsilber, in kleinen Partikeln (XVI.) mit Bromsilber und einer zweiten Varietät (XVII.), die in grösseren Massen vorkommt, nicht glänzend,

auch mit Chlorsilber, Silberglanz; eine dritte Varietät (XVIII.) von Rosilla in baumförmigen, aus Krystallen (111) gruppirten Aggregaten, schwarz angelaufen, matt, ziemlich hämmerbar. In den Cordilleren zwischen Huasco und Copiapó wurde 1857 ein Block von 10 kg gefunden, ganz vom Aussehen reinen Silbers, XIX. Auf den Silbergruben von Bordos eine spröde, leicht zu pulvernde Varietät (XX.), unregelmässige Massen in einem röthlichen weniger homogenen thonigen Gestein; Domeyko's **Bordosit**, vergl. S. 323 Anm. 1. Darapsky (N. Jahrb. 1888, **1**, 67) analysirte drei Proben (XXI—XXIII.) von demselben Block wie Domeyko (XIX.) und ein Amalgam (XXIV.) ohne Fundortsangabe, vielleicht identisch mit XV.

l) **British Columbia.** Nach Dawson (Ann. Rep. Geol. Surv. Can. 1887—88, 3, B) in Goldwäschen an mehreren Localitäten, besonders im **Omenica**-District, beträchtliche Mengen von Schuppen und Klümpchen zusammen mit Seifengold am Vital (XXV—XXVI.) und Silver Creek.

m) **künstlich.** Beim Zusammenbringen von Silber und Quecksilber in der Kälte erfolgt die Amalgam-Bildung langsam; das Silber wird brüchig und krystallinisch; nur selten werden aber dabei grössere Krystalle erzielt. So fand Kopecki (Haidinger, Ber. Mitth. Freund. Naturw. 1848, **4**, 308) in den Vertiefungen der Quecksilber-Reservoirs auf der Amalgamations-Hütte zu Joachimsthal glänzende silberweisse Krystalle (110) „mit Combinationen", zum Theil säulig nach einer trigonalen Axe; nach Dumas (Compt. rend. 1869, **69**, 757) hatten sich in der Münze von Bordeaux in Quecksilber, mit dem man (1832) die Schmelz-Rückstände von Silbermünzen (Sechs-Francs-Stücken) behandelt hatte, im Laufe der Jahre schöne Krystalle (XXVII.) gebildet. Küstel (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1862, **21**, 139) beschrieb kleine säulige Krystalle, erhalten bei einem Amalgamir-Process mit Cederholzdecoct, als hexagonal mit einem stumpfen Rhomboëder; doch lagen, auch nach Kenngott (Uebers. min. Forsch. 1862—65, 274), jedenfalls nur reguläre Gestalten vor. Schon Romé de l'Isle (Cristallogr. 1783, **1**, 420) empfahl die Anwendung der Wärme zur beschleunigten [1] Vereinigung von Silber und Quecksilber, und beschrieb Krystalle ganz ähnlich denen von Goldamalgam (vergl. S. 321, Anm. 1), und weiter ebensolche, „très-connu sous le nom d'arbre de Diane", erhalten durch Einbringen von Quecksilber in Silbernitrat-Lösung. Solche Silberbäume von sehr verschiedener Zusammensetzung, z. B. XXVIII. und XXIX. Die Amalgame Ag_3Hg_2, Ag_5Hg_8, Ag_2Hg_3, Ag_2Hg_4 von Crookewitt (Spec. chem. de conjunct. metall., Amsterdam 1848; Jahresber. 1848, 393) dargestellt; noch andere von Joule (Chem. Soc. Journ. 1863, **1**, 378; Jahresber. 1863, 281), theils durch Berührung von Quecksilber mit kalter oder mit heisser Silbernitrat-Lösung, theils durch Anwendung des elektrischen Stromes. Eine Lösung von Quecksilberchlorid oder Kaliumquecksilberjodid wird durch Silber (besonders durch fein vertheiltes) bei gewöhnlicher Temperatur unter Amalgam-Bildung vollständig zersetzt (Campani, N. Cimento 1870, **3**, 73; Jahresber. 1870, 373). Küstel erhielt säulige Krystalle (Form wie oben; XXX.) durch Stehenlassen einer zuerst stark gesättigten und dann mit Wasser verdünnten Lösung (von Quecksilber und Silber oder Silberamalgam in Salpetersäure) über einem Stück Silberamalgam. Auch Fouqué u. Lévy (Synthèse 1882, 375) empfehlen für die Darstellung des Silberbaums die Einwirkung einer gemischten Lösung von Silber- und Quecksilbernitrat auf Silberamalgam.

Analysen.

a) Landsberg. I. Heyer, Crell's Chem. Ann. 1790, **2**, 36.
II. Klaproth, Beiträge 1795, **1**, 183.

[1] Noch schneller durch Einwerfen von rothglühendem Silber in heisses Quecksilber (Gmelin-Kraut, Anorg. Chem. 1875, **3**, 999).



b) Friedrichssegen. III. PUFAHL, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1882, **41**, No. 47.
IV. ZWANZIGER bei SANDBERGER, N. Jahrb. 1884, **1**, 191.
h) Chalanches. V. CORDIER, Journ. mines 1802, **12**, 1.
VI—VII. CHURCH, Chem. News 1874, **29**, 199. 209. 225; Eng. Min. Journ. 13. Juni 1874, No. 24; N. Jahrb. 1874, 714.
i) Kongsberg. VIII—X. PISANI, Compt. rend. 1872, **75**, 1274.
XI—XII. FLIGHT, Proc. Cryst. Soc. Lond. 1882, 84; GROTH's Ztschr. **7**, 432.
Sala. XIII. NORDSTRÖM, Geol. För. Förh. Stockh. 1881, **5**, 715.
k) Arqueros. XIV. DOMEYKO, Ann. mines 1841, **20**, 268.
Rodaito. XV. SILVA bei DOMEYKO, Min. 1879, 360.
La Rosilla. XVI—XVIII. DOMEYKO, Min. 1879, 361; Ann. mines 1862, **2**, 123.
Cordillere zwischen Huasco u. Copiapó. XIX. DOMEYKO, ebenda.
Bordos. XX. DOMEYKO, Min. 1879, 362.
Chile (vergl. S. 325). XXI—XXIV. DARAPSKY, N. Jahrb. 1888, **1**, 67.
l) Vital Creek, Brit. Col. XXV. HANKS bei DANA, Min. 3. App. 1882, 4.
XXVI. RIOTTE u. LECKHARDT bei HOFFMANN, Ann. Rep. Geol. Surv. Can. 1892—93, **6**, R 26.
m) Bordeaux. XXVII. DUMAS, Compt. rend. 1869, **69**, 757.
„Silberbaum“. XXVIII. HÜNEFELD bei GMELIN-KRAUT, Anorg. Chem. 1875, **3**, 999.
XXIX. DEHNE, ebenda.
XXX. KÜSTEL, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1862, **21**, 39.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
Ag	25·00	36·00	56·70	63·15	27·50	71·69	73·39	95·26	94·94
Hg	73·30	64·00	43·27[1]	36·85	72·50	26·15	18·34	4·74	5·06
Summe	98·30	100	99·97	100	100	100[2]	100[2]	100	100

	X.	XI.	XII.	XIII.	XIV.	XV.	XVI.	XVII.	XVIII.
Ag	86·30	75·90	92·45	46·30	86·50	94·40	43·60	53·30	65·10
Hg	13·70	23·06	7·02	51·12	13·50	5·60	56·40	46·70	34·90
Summe	100	98·96	99·47	99·45[3]	100	100	100	100	100

	XIX.	XX.	XXI.	XXII.	XXIII.	XXIV.	XXV.	XXVI.
Ag	79·40	69·21	53·52	71·94	80·07	95·80	86·15	83·30
Hg	20·60	30·76	13·18	15·73	19·93	3·60	11·90	11·00
Summe	100	99·97	68·73[4]	91·44[5]	100	99·40	98·50[6]	94·90[7]

	XXVII.	XXVIII.	XXIX.	XXX.
Ag	27·40	68·30	18·64	27·00
Hg	72·60	31·70	81·36	73·00
Summe	100	100	100	100

[1] Im Durchschnitt. Drei Bestimmungen ergaben 42·47, 42·80, 44·49 % Hg. Spuren von Kupfer (0·06 %) wohl von Beimengung, vergl. S. 323. SANDBERGER fand keine Spur Kupfer.

[2] Differenz Antimon mit einer Spur Arsenik. [3] Incl. 2·03 Gangart.

[4] Incl. 2·03 % Rückstand. [5] Incl. 3·77 % Rückstand. [6] Incl. SiO_2 0·45.

[7] Incl. Pb 0·40, Cu 0·20, sowie Spuren Au, Pt, Fe.

6. Quecksilber. Hg.

Regulär.

Flüssig bei gewöhnlicher Temperatur. Gefriert bei -38.50° C. nach REGNAULT,[1] -38.85° nach MALLET, -39.38° nach CAVENDISH, -39.44° nach HUTCHINS, unter beträchtlicher Zusammenziehung zu einer ductilen, mit dem Messer schneidbaren zinnweissen Masse von körnigem Bruche; krystallisirt in Oktaëdern oder auch nadeligen Krystallen; spaltbar hexaëdrisch. Dichte im festen Zustande 15·19 (JOULE); bei der Schmelztemperatur 14·39—14·1992 (MALLET); bei 0° C. (gegen Wasser von $4^\circ = 1$) 13·5959 (REGNAULT), 13·595 (KOPP); bei 4° C. im Vacuum 13·594 (BALFOUR STEWART); bei 10° 13·613 (BIDDLE); bei 15° 13·573 (HOLZMANN); bei 26° 13·535 (KUPFFER). — In sehr dünnen Schichten mit blauer, etwas ins Violette spielender Farbe durchscheinend.

Das natürliche Quecksilber in kleinen flüssigen Kügelchen, oder zusammengeflossenen Häuten, sehr selten in grösseren Mengen; zinnweiss, lebhaft metallglänzend.

Vor dem Löthrohr vollkommen flüchtig.[2] Siedepunkt bei 360° C. nach DULONG u. PETIT, 357.25° REGNAULT, 356° HEINRICH, 349° DALTON, 346° CRICHTON. Aber auch schon bei gewöhnlicher Temperatur merklich verdunstend. — Leicht löslich in Salpetersäure, in kalter verdünnter zu Mercuronitrat, in heisser oder concentrirter zu Mercurinitrat. In verdünnter Schwefelsäure unverändert, in heisser concentrirter je nach der Temperatur zu Mercuro- oder Mercurisulfat löslich unter Entwickelung von schwefeliger Säure. Von Chlorwasserstoffgas oder starker Salzsäure wird Quecksilber unterhalb seines Siedepunktes nicht angegriffen; erst bei Rothgluth zersetzt es Chlorwasserstoff, aber nur unvollständig; von Salzsäure bei Gegenwart von Luft allmählich angegriffen. Es zersetzt rasch Jodwasserstoffgas unter Bildung von Quecksilberjodid und Wasserstoff, langsamer Bromwasserstoff, merklich auch Selenwasserstoff bei gewöhnlicher Temperatur bei sehr lange dauernder Berührung, nicht aber Schwefelwasserstoff, dessen Zersetzung erst bei 550° C. bemerkbar wird. Leicht vereinigt sich Schwefel mit Quecksilber, schon durch Zusammenreiben bei gewöhnlicher Temperatur; auch Vereinigung mit den Halogenen bei gewöhnlicher Temperatur; mit Phosphor, Arsen und Selen erst bei Wärmezufuhr. Quecksilber absorbirt schon bei gewöhnlicher Temperatur in geringem Maasse Sauerstoff unter Bildung von Oxydul; rasche Oxydation an der Luft zu Oxyd bei nahezu der Siedetemperatur des Quecksilbers; auch stark oxydirende Körper (wie Kaliumpermanganat) bewirken die Oxydation, in der Kälte zu Oxydul, in der Wärme

[1] Die nicht näher belegten Angaben entnommen GMELIN-KRAUT (Anorg. Chem. 1875, **3**, 741) und BIEDERMANN (LADENBURG, Handwört. 1892, **10**, 89).

[2] Unter Zurücklassung des etwa beigemengten Silbers.

zu Oxyd. Mit vielen Metallen direct Legirungen[1] bildend, nicht direct mit Eisen, Nickel, Kobalt und Platin.

Historisches. Von Aristoteles und Theophrast als ἄργυρος χυτός (flüssiges Silber), Dioskorides als ὑδράργυρος (wässeriges Silber), resp. ὑδράργυρος καϑ' ἑαυτήν erwähnt. Plinius (hist. nat. **33**, 32. 20. 41) unterscheidet das natürlich vorkommende argentum vivum vom künstlich gewonnenen hydrargyrum. Die Gewinnung des Metalls aus Erz (Zinnober) von Theophrast ziemlich unklar, deutlicher von Dioskorides und Plinius, besonders auch von Vitruvius (**7**, 8. 2) beschrieben. Quecksilber, resp. Zinnober (κιννάβαρι Theophrast, ἄμμιον Dioskorides, minium Plinius und Vitruvius) kamen aus Caramanien, Ephesus, Syrien, Aethiopien und hauptsächlich Spanien; die dortigen Gruben von Sisapon in Baetica (Plinius) wohl identisch mit denen von Almaden. Der Name Mercurius kommt bei Geber im 8. Jahrhundert vor; von den Alchymisten mit dem Zeichen des Planeten ☿ symbolisirt. Der germanische Name Quecksilber (englisch quicksilver, schwedisch qvicksilfver) wird entweder als Uebersetzung von argentum vivum gedeutet (quick = lebendig), oder von der (übrigens schon den Griechen und Römern bekannten) Fähigkeit, andere Metalle in sich aufzunehmen (verquicken oder anquicken). Das Quecksilber wurde[2] als ein Bestandtheil[3] der Metalle angesehen. Dementsprechend wurde es für möglich gehalten, die anderen Metalle mit Hilfe des Quecksilbers darzustellen, so dass es für die Alchymisten Gegenstand eingehender Studien war. Libavius (gest. 1616) sah es als ein Halbmetall an; unter die Metalle wurde es erst eingereiht, nachdem Braune zu St. Petersburg im Winter 1759—1760 das Gefrieren des Quecksilbers beobachtet hatte.

Vorkommen. Auf Zinnober-Lagerstätten; auch ohne directe Berührung mit Zinnober, aber gewöhnlich mit und in Zinnober,[4] doch unter allen Umständen nur selten, und sehr selten in beträchtlicheren Mengen.[5] Vereinzelte Vorkommen in jungen Sedimenten, oder in Verbindung mit (heissen) Quellen.

a) **Bayern.** In der **Pfalz** bei Moschel, Wolfstein und Mörsfeld, mit Zinnober, Amalgam, Chlorquecksilber, Eisenkies, Brauneisen und Baryt (Leonhard, top. Min. 1843, 439). — Am Waller-See am sogen. Urfeld bei Benedictbeuern in einer aus einer Kalkkluft kommenden Quelle, sowie am linken Ufer des Lech bei

[1] Amalgame, vergl. S. 321 u. 322, auch S. 229 u. 312.

[2] Von Geber bis Albertus Magnus (1193—1280), Raimundus Lullus (gest. um 1330), auch Basilius Valentinus (15. Jahrh.) und Späteren.

[3] Neben Schwefel und eventuell auch anderen Substanzen, Schwefel und den vier aristotelischen Elementen, Schwefel und „Salz" etc.

[4] Die Aufzählung der Fundorte deshalb nur auf die wichtigsten beschränkt; deshalb sind die Zinnober-Vorkommen zu vergleichen. Dort auch Näheres über die geologischen Verhältnisse der resp. Fundorte.

[5] Niemals in für sich lohnender Menge. Hauptquelle für die Gewinnung des Quecksilbers ist der Zinnober.

Füssen (Flurl, Gebirgsformation Churpfalz-Bayer. Staaten, Münch. 1805, 19; F. v. Hauer, Jahrb. geol. Reichsanst. 1855, **6**, 813).

Hessen. Bei Niederwiesen mit Zinnober in den unteren Lebacher Schichten (Greim, Min. Hess. 1895, 2).

b) **Westfalen.** Im Zinnober der Grube Heinrichssegen bei Müsen und Merkur bei Silberg; auch im Thonschiefer der Grube Anna bei Littfeld (Haege, Min. Sieg. 1887, 44).

c) **Harz.** Auf der Haus Braunschweiger Feldortstrecke der Grube Bergwerkswohlfahrt bei Clausthal in kleinen Höhlungen von Leber- und Kammkies (Greifenhagen, Zeitschr. ges. Naturw. 1854, **3**, 343; Zimmermann, Harzgeb. 1834, 190). In einer Mergelgrube zwischen Jerstedt und Hahndorf (Ulrich, Ztschr. Naturw. 1860, **16**, 224), vielleicht von zerbrochenem Barometer (Luedecke, Min. Harz 1896, 3).

d) **Hannover.** Im diluvialen Lehm einer Mergelgrube bei Sülbeck bei Lüneburg; es fanden sich etwa 20—25 Pfund; auch Chlorquecksilber in zarten Drusen und einigen deutlichen Krystallen; vielleicht aus einem Geschiebe-Sandsteinblock stammend (Zimmermann, N. Jahrb. 1854, 323; Hartleben, ebenda 560; Hausmann, Göttg. Ver. bergm. Freunde. 1854, **6**, 259. 425; Pogg. Ann. 1854, **92**, 168; Klockmann, Min. 1892, 200); übrigens die Natürlichkeit auch angezweifelt (Roemer, Lieb.-Kopp Jahresber. 1854, 808).

e) **Schlesien.** Im Schäferberge bei Hermsdorf bei Waldenburg in „Thonstein" mit Zinnober (Huyssen, Schles. Ges. vaterl. Cult. 1863, **41**, 30).

f) **Böhmen.** Am Giftberg bei Komarow und zu Březina bei Pilsen mit Zinnober (v. Zepharovich, Min. Lex. 1859, 274; 1873, 205).

Mähren. Im Diorit-Steinbruch von Kozihora bei Komein kleine Tröpfchen in Kalkspath-Klüften (v. Zepharovich, Lex. 1893, 163).

Galizien. Bei Neumarkt und Szczawnica soll in einer Quelle aus Karpathen-Sandstein zeitweise nach Gewittern Quecksilber gefunden worden sein (v. Zepharovich, Lex. 1859, 274).

g) **Ungarn.** Zu Unter-Szlana bei Rosenau (vergl. S. 324), in Kügelchen, zum Theil in Kalkspath eingesprengt; in Spalten und Höhlungen der Gangart zuweilen grössere Partien ausgeschieden. Auf den Erzgängen von Poracs und Kotterbach in der Nähe des Fahlerzes, vereinzelt auch in grösserer Menge bis zu 1 Centner; Tröpfchen in Hohlräumen zelligen Brauneisens mit erdigem Zinnober (v. Zeph., Lex. 1859, 274).

Siebenbürgen. Bei Zalathna in den Bergbauen im Dumbrava- und Baboja-Gebirge im Karpathen-Sandstein mit Zinnober. Bei Lemhény und Esztelnek sagenhaft in einer Quelle aus Karpathen-Sandstein, besonders nach Gewitter. Bei Topánfalva und im alten Bergbau von Sárogág im Hargita-Gebirge mit Zinnober. Am rechten Maros-Ufer bei Illye in schwärzlichbraunem diluvialem Thon beim Ackern gefunden, vielleicht von einem Transport herrührend (v. Zeph., Lex. 1859, 274; Grimm, Oest. Ztschr. Berg- u. Hüttenw. 1854, No. 35, 273).

h) **Serbien.**[1] Im Avala-Gebirge bei Belgrad mit Zinnober (v. Groddeck, Ztschr. Berg-, Hütten- u. Salinenw. 1883, **33**; Schafarzik, Földt. közl. 1883, **14**, 296; Groth's Zeitschr. **10**, 93).

i) **Krain.** Auf der Zinnober-Lagerstätte von **Idria**; Schrauf (Jahrb. geol. Reichsanst. 1891, **41**, 349; Ztschr. pr. Geol. 1893, **1**, 43) unterscheidet zwei Bildungen, aus Fällung der primären, Quecksilber enthaltenden Mutterflüssigkeit und aus nachträglicher Zersetzung des Zinnobers, die wieder theils pneumatogen, d. h.

---

[1] In **Albanien** bei Prisren mit Zinnober nach Fischbach (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1873, **32**, 109). Derselbe erwähnt auch Arbeiten auf gediegen Quecksilber bei den Dardanellen.

durch Verdampfen des Zinnobers und Condensation des Quecksilbers, theils hydatogen durch Oxydation des Schwefels im Zinnober zu Schwefelsäure erfolgen konnte. Bei St. Thomas nordwestlich von Bischoflack mit Zinnober in Quarz und auf dem Bleiglanz-Gange von Knappousche (Knapouše) bei Zeyer (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 273). Im Erzberge Sitarjevec bei Littai mit Zinnober auf Klüftchen von Baryt (BRUNLECHNER, Jahrb. geol. Reichsanst. 1885, **35**, 391). Zwischen St. Veit und Mantsche (Manče) bei Wippach Imprägnationen im eocänen mergeligen Sandstein (MOSER, Verh. geol. Reichsanst. 1890, 249). Aehnlich bei Podagra (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1893, 163).

Auf Lussin-Piccolo (Verh. geol. Reichsanst. 1868, 17).

Kärnten. In der Kotschna bei Kappel mit Zinnober. Bei Dellach auf Klüften grobkörnigen Dyas-Sandsteins selten mit Zinnober; im Glatschachgraben im Thonglimmerschiefer Lager von Quarzschiefer, der mit Quecksilber und Zinnober imprägnirt ist. Bei Kerschdorf im Gailthale mit Zinnober in den unteren schieferigen Partien eines grauen Kalkes (BRUNLECHNER, Min. Kärnt. 1884, 67; v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 273; 1873, 205).

l) **Salzburg.** Auf der Erasmus-Grube im Schwarzleograben (vergl. S. 324) Kügelchen mit viel Zinnober gemengt im Kalk, Quarz und grauem Thonschiefer. Unsicher im Schmittenthal bei Zell am See. Auf der Stegenwacht im Grossarlthal mit Zinnober in geschichtetem Kalkstein und auf hellgrauem Thonschiefer (FUGGER, Min. Salzb. 1878, 2; v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 273; 1873, 205; BUCHRUCKER, GROTH's Ztschr. **19**, 132).

Tirol. Im Thonschiefer von Pillersee am Gebra-Berge. Von einem in älterer Litteratur erwähnten Vorkommen in einem Bache bei Terlan und einer Quelle bei Radein ist LIEBENER und VORHAUSER (Min. Tir. 1852, 223) nichts bekannt. Problematisch auch das Vorkommen im Montafon-Thale, am Gundelatscher und Tafamont-Berge und bei St. Gallenkirch (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 273).

m) **Italien.** Auf der Zinnober-Grube Vallalta bei Gosaldo bei Agordo am Cordevole, nordwestlich von Belluno (JERVIS, Tesori sotterr. Italia 1873, **1**, 334). Im Macigno von Spessa bei Gagliano bei Cividale in der Provinz Udine (v. HAUER, Jahrb. geol. Reichsanst. 1855, **6**, 810). In der Dammerde im Dorfe Cervarezza vor Busana in Reggio (Emilia), als natürliches Vorkommen von RUSSEGGER (N. Jahrb. 1844, 782) bezweifelt; aber auch 1895 ein Fund im Lehmboden in den Fundamenten eines Hauses im Emilianischen Appennin (PANTANELLI, Atti Acc. Lincei, Rend. Cl. Fis. 1896, 11; GROTH's Ztschr. **30**, 199). Zu Riseccoli bei Levigliani bei Stazzema in Lucca mit Zinnober (JERVIS, a. a. O. 342; D'ACHIARDI, Min. Tosc. 1872, **1**, 40; GROTH's Ztschr. **2**, 207).

n) **Portugal.** In Diluvial-Schichten bei Lissabon zu beiden Seiten des Tajo (v. HAUER, Jahrb. geol. Reichsanst. 1855, **6**, 813; HARTLEBEN, N. Jahrb. 1854, 560; NAUMANN-ZIRKEL, Min. 1885, 309; HAUSMANN, Min. 1847, 33).

Spanien. Auf den Zinnober-Lagerstätten von **Almaden** und Almadenejos in Ciudad-Real. Gewöhnlich in kleinen Kügelchen im Zinnober, aber auch in den Zinnober-freien Schichten von Almaden, häufiger in den liegenden als in den hangenden; auch im zersetzten Sandstein ist das Quecksilber reichlicher als der Zinnober (ADALB. NÖGGERATH, N. Jahrb. 1863, 480). Auf der Mina de la Concepción bei Almadenejos wurde 1835 eine Menge von 2300 kg gediegenen Quecksilbers gefunden (NARANJO, Min. 342; LANDERO, Min. 1888, 321). Bei S. Philippo in Valencia und Albaracia in Aragonien (LEONHARD, top. Min. 1843, 438).

o) **Frankreich.** Auf der Mine des Chalanches (S. 113) bei Allemont im Dép. de l'Isère auf einem Gange 1786 gefunden, Tröpfchen gemengt mit Zinnober, Silber, Amalgam und Asbest in Asbolan (SCHREIBER, Journ. mines 1799, **9**, 431). —

Alle nachfolgend aufgezählten Vorkommen hält LACROIX [1] (Min. France 1897, **2**, 415) für zweifelhaft. In Vienne im Dép. de l'Isère wurde beim Fundamentiren eines Hauses am Quai des Flusses Chères eine beträchtliche Menge Quecksilber in porösem Kalktuff gefunden (BOURNON, Journ. Phys. 1784, **24**, 207). Tröpfchen in den Jura-Mergeln zwischen Ollioules und Alançon im Var (VILLENEUVE-FLAYOSC, Descr. min. du Var 1856, 509). Im Dép. Haute-Vienne fanden sich über 5 kg flüssiges Quecksilber in zersetztem Granit in Peyrat-le Château bei Fundamentirungs-Arbeiten (ALLUAUD, Bull. soc. géol. 1886, **7**, 203; Ann. mines **9**, 415; l'Instit. 1836, **4**, 172; N. Jahrb. 1836, 608). Bei Saint-Paul-des-Fonts im Aveyron am Fusse des Kalkmassivs von Larzac grosse Mengen in Lias-Belemniten-Mergeln (LEYMERIE, Compt. rend. 1843, **16**, 1313; 1876, **82**, 1418). Auf den Feldern von Cros bei Valleraugue im Gard (QUATREFAGES bei LEYMERIE, Compt. rend. 1877, **84**, 912). Im Boden von Montpellier im Dép. Hérault (SAUVAGE, Hist. Acad. Sc. Montp. 1760, 24; CHAPTAL, élem chim. 1796, **2**, 368; M. DE SERRES, Bull. soc. géol. 1834, **4**, 367; Journ. pr. Chem. 1858, **75**, 251; ROUVILLE, descr. géol. de Montp. 1853, 95); im Detritus des Berges von Cazilhac im Canton de Ganges, am Vis aufwärts und Hérault abwärts, sowie bei Saint-Jean-de-Buèges im Canton de Saint-Martin-de-Londres am Flusse Foux (THOMAS, Compt. rend. 1876, **82**, 1111). Im Morbihan in den Zinnerz und Gold führenden Alluvionen des Vallée des Haies zwischen Sérent und Malestroit (vergl. S. 324).

p) **Schweden.** Zu Sala war Quecksilber früher nicht bekannt;[2] in neuer Zeit gefunden, vergl. S. 324; und zwar theils mit dem Amalgam zusammen, theils für sich in Kügelchen und kleinen Ansammlungen in Spalten und Hohlräumen des Dolomits.

q) **Island.** Am grossen Geysir zusammen mit Zinnober im Geyserit der Beckenmasse (DES CLOIZEAUX, Ann. chim. phys. 1847, **19**, 444; bei BECKER, Monogr. of the U. S. Geol. Surv. 1888, **13**, 25).

r) **Canada.** In **Nova Scotia** mit Zinnober in der Gold-Region am Gay's River in Colchester Co., sowie Kügelchen in einem weichen Schiefer bei Waverley (How, Min. N. Sc. 1869, 61). — In **British Columbia** auf Vancouver Island am östlichen Eingang zum Seshart Channel im Barclay Sund Kügelchen in einer Zinnober-Ader in einem grünlichen Felsit; ähnlich stellenweise im Silbererz des Silver Peak bei Hope am Fraser River (G. CHR. HOFFMANN, Ann. Rep. Geol. Surv. Can. 1890, **5**, R 65).

U. S. A. In **Louisiana** wurden in der Cedar Grove Plantation in Jefferson Parish Kügelchen im alluvialen Boden auf grössere Strecke hin zerstreut gefunden (WILKINSON, Am. Journ. Sc. 1885, **29**, 280); DANA (GROTH's Ztschr. **11**, 296) bezweifelt die Natürlichkeit des Vorkommens. In **Nevada** in Verbindung mit heissen Quellen (DANA, Min. 1892, 23). In **California** im Gebiet der Zinnober-Lagerstätten (ROLLAND, Ann. mines 1878, **14**, 384; GROTH's Zeitschr. **4**, 631); auf der Pioneer Mine im Napa Valley zuweilen Quarz-Geoden mit mehreren Pfund Quecksilber (DANA, Min. 1892, 23); besonders auch auf der Rattlesnake Mine wurde ein grosser Theil des gewonnenen Quecksilbers gediegen gefunden, und zwar ebenso wie auf anderen Gruben, wo es reichlich vorkommt, in Begleitung von ungewöhnlicher Menge bituminöser Oele (BECKER, Monogr. U. S. Geol. Surv. 1888, **13**, 26).

Mexico. Zu El Doctor in Querétaro in Kalkstein mit Calomel und Zinnober. Auf dem Silbererz-Gange von Bramador in Jalisco und zu Puerto Viejo bei

[1] Noch tiefer classificirt die angeblichen Vorkommen von Bourbonne-les-Bains (Haute-Marne) und Langon bei Bordeaux (Gironde).

[2] ERDMANN (Min. 1853, 172) sagt ausdrücklich: „i Sverige är ged. qvicksilfver icke funnet".

Mazatlán in einem zersetzten Porphyr (LANDERO, Min. 1888, 322). Zu La Loma del Encinal in losen Quarz-Geröllen, die einem mit Mergel wechselnden Conglomerat angehören (LEONHARD, top. Min. 1843, 439).

s) **Columbia.** Auf dem Isthmus von Panama im Thonboden der Stadt Cruces (HAWKINS bei BECKER, Monogr. U. S. G. Surv. 1888, **13**, 19).

Peru. Auf der Grube Santa Barbara in Huancavelica. Zu Chuschi in Cangallo in thoniger, vulcanische Gesteine bedeckender Erde. Im Gebirge Santa Apolonia in Cajamarca in trachytischem Gestein. Bei Ayaviri in Lampa im erdigen Zersetzungs-Product trachytischer Gesteine (RAIMONDI-MARTINET, Min. Pérou 1878, 180).

Chile. Bei Arica in thoniger, trachytische Gesteine bedeckender Erde (RAIMONDI-MARTINET a. a. O.). Spärlicher als in Peru auf den chilenischen Zinnober-Lagerstätten (DOMEYKO, Min. 1879, 311).

t) **Neuseeland.** Südöstlich vom Omapere Lake bei der Bay of Islands[1] ist der Sandstein in der Nähe heisser Schwefelquellen mit Quecksilber und Zinnober imprägnirt (HUTTON, Trans. N. Zeal. Inst. 1870, **3**, 252); bei Ohaeawai auf der Südseite des Omapere Lake enthält der kieselige Sinter-Absatz heisser Quellen neben Vegetations-Resten auch dünne Lager von Zinnober-Sand und Quecksilber-Kügelchen (HECTOR, Rep. Geol. Explorat. 1874—76, 5; BECKER, Monogr. U. S. Geol. Surv. 1888, **13**, 50). Zu Tokomairiro mit Kupfer und Schwefel (LIVERSIDGE, Trans. N. Zeal. Inst. 1877, **10**, 502).

Neu-Caledonien. Im Zinnober von Bourail (LACROIX, Min. France 1897, **2**, 415).

Philippinen. In Albay auf Ost-Luzon in schwarzem magnetischem Eisensand, ohne Zinnober (WOOD bei HAIDINGER, Wien. Akad. 1860, **42**, 743).

u) **China.** In den Provinzen Hou-quang und Quang-tong (LEONHARD, top. Min. 1843, 439). Auf den bedeutenden Quecksilber-Lagerstätten in Kwei-Chau (v. RICHTHOFEN bei BECKER, Monogr. U. S. Geol. Surv. 1888, **13**, 46) scheint gediegenes Metall nicht in Betracht zu kommen.

Persien. Im Westen von Zendján „metallisch in Basalten" bei Sandjûd, Kiz Kapân und Karakeyâ im Afschâr-District (HOUTUM SCHINDLER, Jahrb. geol. Reichsanst. 1881, **31**, 176. 188).

v) **Algier.** Bei Arzeu in röthlichem Thon auf Spalten tertiären Kalksteins (VILLE, Rech. etc. d'Oran 1852, 384). In **Senegambien** bei Saint Louis u. a. (LACROIX, Min. France 1897, **2**, 417).

w) **künstlich.** Vergl. S. 327.

Analysen scheinen nicht vorzuliegen.

7. Blei. Pb.

Regulär.

Beobachtete Formen: $h(100)\infty O \infty$. $d(110)$. $H(410)\infty O 4$. $o(111)O$. $i(211)2O2$. $\pi(551)5O$.

Habitus der seltenen Krystalle oktaëdrisch, zuweilen auch dodekaëdrisch oder ikositetraëdrisch. Zwillinge nach $o(111)$. — Auch rundliche Aggregate, dünne Platten und dendritische Formen.

[1] DANA (Min. 1892, 23) erwähnt ein Vorkommen von Pakaraka an der Bay of Islands.

Metallglänzend; frisch fast silberglänzend, doch meist matt angelaufen. Undurchsichtig. Farbe bleigrau (ins bläuliche), von chemisch reinem Blei weisser; durch Anlaufen schwärzlich.

Spaltbarkeit nicht wahrnehmbar. Bruch hakig. Hämmerbar und dehnbar, zäh; zu dünnen Platten walzbar, aber nicht zu dünnem Draht ausziehbar; auf Papier abfärbend. Härte[1] über 1, unter 2. Dichte 11·37 (an natürlichen Krystallen[2]).

Brechungsquotienten (durch Beobachtung im reflectirten Licht) für Na 2·01, für Roth (von $\lambda = 630 \cdot 10^{-6}$) 1·97, Absorptionsindex für Na 1·73, Roth 1·74 (Drude, Wiedem. Ann. Phys. 1890, **39**, 537).

Vor dem Löthrohr leicht schmelzbar; Schmelzpunkt 322° C. nach Dalton, 326° nach Rudberg, 332° Person, 334° Kupffer;[3] auf Kohle unter Rauchen einen grünlichgelben Beschlag gebend, der in der Reductionsflamme unter blauer Färbung derselben verschwindet. Bei starker Rothgluth beginnt das Blei zu verdampfen und kommt bei Weissgluth ins Kochen. — Leicht in verdünnter Salpetersäure löslich; aus der nicht zu verdünnten Lösung fällt Salzsäure weisses Chlorblei, das in heissem Wasser löslich ist; auch aus verdünnter Lösung fällt Schwefelsäure Bleisulfat.

Historisches. Zwar seit alter Zeit bekannt, doch oft mit Zinn verwechselt, bis Plinius (**34**, 47) das plumbum[4] nigrum (Blei) vom plumbum album oder candidum (Zinn) unterschied. Von den Alchymisten mit dem Saturnus symbolisirt. — Das Vorkommen von natürlichem gediegen Blei (plumbum nativum) wird schon von Wallerius (Min. [deutsch] 1750, 375) angegeben, und zwar „massiv“ und körnig (p. n. solidum und p. n. in granulis).[5] Romé de l'Isle (Cristallogr. 1783, **3**, 361) sagt „l'existence du plomb natif est encore aujourd'hui si problématique, qu'il seroit peut-être aussi téméraire de la nier absolument, que de l'admettre sans restriction.“[6] Werner nahm das gediegen Blei

[1] Durch öfteres Schmelzen an der Luft nimmt die Härte zu, durch Beimengung von Oxyd (Coriolis, Ann. chim. phys. **44**, 103); auch durch geringen Gehalt an Schwefel, Antimon, Arsen.

[2] Des in Wasser gegossenen Bleis 11·363, des langsam erkalteten 11·254 (Deville, Compt. rend. 1855, **40**, 769); des reinen Bleis 11·370 bei 0° C. gegen Wasser von 4° C. = 1 (Reich, Journ. pr. Chem. 1859, **78**, 328).

[3] Früher niedriger angegeben: 262° Biot, 282° Newton, 312° Morveau.

[4] Plomb franz., plomo span., piombo ital.; bly schwed.; lead engl.

[5] „Wird bei Massel in einem Sandhügel gefunden“ (vergl. unter Schlesien). Später (Min. [lat.] 1778, 366) auch erwähnt „ex Polonia“, „a Schneeberg in Germania“ und „referunt nonnulli id ipsum reperiri ad Villach in Carinthia“.

[6] Dementsprechend werden auch nur unter Vorbehalt einige Vorkommen genannt, einige aus dem Vivarais, sowie auf Bleiglanz von Bleistadt in Böhmen, nach Gensanne und Born, — aus eigener Anschauung nur auf Bleiglanz von „Geroldseck en Suabe“, das aber auch „paroît avoir souffert l'action du feu“.

überhaupt nicht in sein System auf.[1] Haüy (Min. 1801, **3**, 451; 1822, **3**, 334) hält für vertrauenswürdig nur ein von Rathke („savant Danois") von der Insel Madeira mitgebrachtes Vorkommen, „petites masses contournées, engagées dans une lave tendre", deshalb als „plomb natif volcanique amorphe" (später „massif") bezeichnet. Hausmann (Min. 1847, 33) lässt das Blei von Madeira „nach dem Zeugnisse von Haüy als natürlich gediegenes gelten", andere Vorkommen höchstens als „etwas problematisch"; so auch das von Haidinger (Mohs, Min. 1825, **3**, 129) zuerst erwähnte von Alston in Cumberland. Umgekehrt sieht Dufrénoy (Min. 1847, **3**, 1) gerade in dem von Alston das einzig zuverlässige Vorkommen und bezweifelt speciell das Rathke'sche von Madeira.[2] Nöggerath (Ztschr. d. geol. Ges. 1854, **6**, 679) glaubte durch die Beschreibung eines von Majerus aus Mexico mitgebrachten gediegen Blei dessen natürliches Vorkommen endlich sicher gestellt zu haben,[3] doch im Allgemeinen blieb unter den Mineralogen das Mistrauen gegen alle natürlichen Blei-Vorkommen vorherrschend. So zählt Dana (Min. 1855, 17; 1868, 17) die Vorkommen überhaupt nur als „reported" auf,[4] sogar (1868) das inzwischen von Igelström (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1866, **25**, 21) beschriebene ächte Vorkommen von Pajsberg in Schweden.[5] Krystallisirt bisher nur auf der Harstigs-Grube bei Pajsberg gefunden. Die Form künstlicher Krystalle aus Schmelzfluss war schon von Romé de l'Isle (Cristallogr. 1783, **3**, 363) und Haüy (Min. 1801, **3**, 453) als regulär bestimmt worden.[6]

Vorkommen. a) **Schweden.** In **Wermland** auf den Mangan- (Hausmannit-) und Eisenerz- (Eisenglanz- und Magneteisen-) Gruben von **Pajsberg** (vergl. oben), **Harstigen** und **Långban**; in unregelmässig begrenzten Blechen, Platten und Klumpen, oder ästigen und drahtförmigen Partien in dichtem Kalkstein, Dolomit oder Hausmannit; das Blei ist frisch glänzend und blank, gewöhnlich aber oxydirt oder auch in Cerussit umgewandelt. Auf der Harstigs-Grube fanden sich in offenen, von

[1] Gar nicht erwähnt im Letzt. Min.-Syst. 1817. Breithaupt (Hoffm. Min. 1817, 1, 1) sagt dem entsprechend: „Das Blei im gediegenen Zustande scheint ausserhalb der Grenzen der Produktionskraft unseres festen Erdkörpers zu liegen". Emmerling (Min. 1796, **2**, 414) bemerkt nur im Nachtrag zum „Blei-Geschlecht": „Man führt unter andern Tarnowitz, Bleistadt in Böhmen, Mill-close in England, Saska im Banate u. m. an, wo gediegenes Blei vorgekommen sein soll; die Aechtheit desselben wird aber von den mehresten Mineralogen noch bezweifelt". Estner (Min. 1804, 3b, 79) sagt bei „Geschlecht Bley" überhaupt nichts von gediegen Blei.

[2] Dieses erwies sich thatsächlich als nur von Flintenkugeln herrührend (Reiss bei Nöggerath, N. Jahrb. 1861, 129), — eine auch für andere Vorkommen sehr wahrscheinliche Herkunft.

[3] Nöggerath gab a. a. O. auch eine kritische Zusammenstellung aller ihm bekannt gewordenen Nachrichten über gediegen Blei.

[4] Vorher (Min. 1850, 488) sogar mit dem Zusatz „of doubtful existence".

[5] Erdmann (Min. 1853) erwähnt überhaupt kein gediegen Blei.

[6] „Très-petits octaèdres implantés les uns dans les autres, de la même manière qu'on le voit dans les régules d'or, d'argent, de fer" (Romé). „Dont l'assortiment représente à peu près une pyramide quadrangulaire" (Haüy).

Kalkspath nicht ausgefüllten Hohlräumen und Spalten Krystalle (bis 3 g schwer), im frisch geöffneten Drusenraum fast silberglänzend, doch bald grau und matt werdend (wenn nicht durch Firniss oder Gummi geschützt). Nach HAMBERG (GROTH's Zeitschr. **17**, 254) gewöhnlichste Form (111), zuweilen allein; häufig dazu (100) und (110), auch (551), selten (211), sehr selten (410); nicht selten Mittelkörper (111)(100), ohne (110) und (551); zuweilen (wenigstens in einigen Octanten) herrschend (551), mit (110) und (111) (in manchen Octanten allein), gewöhnlich auch (100); manchmal (211) mit (110); sehr selten (110) mit kleinen (111). Nicht häufig Zwillinge nach (111) von Spinell-Habitus, herrschend (111) mit untergeordnetem (100). Dichte bei 18·4° bis 15·2° C. bei vier Bestimmungen 11·380, 11·375, 11·366, 11·366, Mittel 11·372. Sehr rein nach HAMBERG (99·71% Pb), IGELSTRÖM (Öfv. Ak. Handl. Stockh. 1864, 417; Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1866, **25**, 21) und TAMM (Anal. svensk. min.; Disput. Stockh. 1869). Nach HAMBERG durch Oxydation der arsenigen Säure als Reductions-Product gebildet, aus Ekdemit in Paragenese mit Brandtit, Sarkinit und Flinkit. — In **Örebro** auf der Mangan- und Eisenerz-Grube **Sjögrufvan** in einem Neotokit-ähnlichen blut- bis weinrothen durchsichtigen derben Mineral im Dolomit; das Blei in feinen zusammenhängenden Häuten und einzelnen Molybdänit-ähnlichen Blättchen (IGELSTRÖM, Geol. För. Förh. Stockh. 1889, **11**, 36; N. Jahrb. 1889, **2**, 32; GROTH's Ztschr. **19**, 107; **20**, 102).

b) **England.** Zu Alston Moor in Cumberland kleine Kugeln auf Bleiglanz „bearing the aspect of torrefaction" — „it is now known, that the Romans worked the lead ore at this locality" (GREG u. LETTSOM, Min. 1858, 387; vergl. auch HAUSMANN, HAIDINGER und DUFRÉNOY S. 334). Ein von AUSTIN (Phil. Mag. 1843, **22**, 234) beschriebenes und auch von BROOKE u. MILLER (PHILLIPS, Min. 1852, 127) erwähntes Vorkommen stammt von Flintenkugeln nach GREG u. LETTSOM; Letztere nehmen keine Notiz von den von HEBENSTREIT (Uebers. WALLERIUS, Min.-Syst. 1783, **2**, 292) genannten Fundorten Monmouthshire und Grube Willicose bei Winster in Derbyshire, ebenso wenig von dem von AUSTIN (a. a. O.) erwähnten und ebenfalls von BROOKE-MILLER übernommenen Vorkommen im Kohlenkalk von Bristol und von Kenmare in Kerry Co. in **Irland.** In Verbindung mit einem basaltischen Gestein in Irland dünne Platten in rothem Bleioxyd (R. P. GREG jr. bei DANA, Min. 1892, 24).

c) **Frankreich.** Das von GENSANNE (Hist. nat. du Languedoc 1777, **3**, 186. 208) von verschiedenen Punkten im Vivarais (Dép. de l'Ardèche) beschriebene Blei (vergl. S. 333 Anm. 6) stammt aus Schmelzen (GENSANNE fils bei COQUEBERT, Journ. mines 1799, **9**, 317).

d) **Spanien.** Nach ORIO (Min. 1882, 275) fand der Ingenieur MAESTRE im Flusse Ojalora in Ciudad-Real Bleikörner, die nach heftigem Regen aus vulcanischem Terrain herkommen sollen; Funde auch zu Pratdip in Tarragona; beides jedenfalls sehr der Bestätigung bedürftig. Das Vorkommen in alten Gruben bei Cartagena (ULLMANN, Syst. tab. Uebers. 1814, 339) wurde von Einigen (GMELIN bei LEONHARD, Oryktogn. 1821, 224) anerkannt, doch meist mit Mistrauen behandelt (NÖGGERATH, Ztschr. d. geol. Ges. 1854, **6**, 685. 690).

e) **Italien.** Zweifelhaftes Stück von Faenza [zwischen Bologna und Rimini] (KENNGOTT bei NÖGGERATH, a. a. O. 689).

f) **Kärnten.** Sagenhaft von Villach, vergl. S. 333 Anm. 5.

g) **Slavonien.** In den Goldwäschereien der Gegend von Posega, bei Velika u. a. kleine Körner (bis 0·1 Loth schwer) als Begleiter des Goldes (GÖTTMANN bei ZERRENNER, Jahrb. geol. Reichsanst. 1853, **4**, 497; Sitzb. Ak. Wien 1853, **11**, 262).

Ungarn. Von Szászka in der Woiwodina erwähnt BORN (Cat. Coll. RAAB, Wien 1790, **2**, 353) stalaktitisches, aus blätterigen Lagen bestehendes Blei mit Spuren von Schmelzung, also Hüttenproduct.

Siebenbürgen. Im Goldsande von Oláhpian mit Platin, sehr selten winzige Körnchen; häufiger auf dem Gebirgsrücken Tiskur in Kügelchen und Schüppchen (ZERRENNER, a. a. O. [unter Slavonien]).

h) **Mähren.** K. v. REICHENBACH (Verh. geol. Reichsanst. 1859, 53) fand in grauem Basalttuff von Rautenberg bleigraue Körnchen und Blättchen fest eingewachsen.

Böhmen. Von Altbescherten Glück-Zeche bei Bleistadt von BORN (Lithophyl. Prag 1772, **1**, 93) Blei in Bleiglanz erwähnt, vergl. S. 334 Anm. 1.

i) **Polen.** Von WALLERIUS[1] erwähnt, vergl. S. 333 Anm. 5.

k) **Schlesien.** Bei Massel[2] bei Trebnitz. WALLERIUS (vergl. S. 333 Anm. 5) entnahm die Notiz offenbar LEONHARD DAVID HERMANN's Maslographia („oder Beschreibung des schlesischen Massel im Oels-Bernstädtischen Fürstenthum" etc., Brieg 1711, 194), wo im 4. Cap. „von der Minera Saturni in granulis, oder gediegnem und mit einem Saccharo incrustirten Bley" eingehend gehandelt wird; „diese Curiosität wird in der Nähe Massel zu Gross-Zauche" „am Walde, wo ein Vogelherd ist in einem Sandhügel, den der Wind entdecket hat, gefunden". VOLKMANN (Siles. Subterr. Lips. 1720) erwähnt Körner wie Erbsen und Bohnen von Schönewald, wo aber nach LEHMANN (Vers. einer Gesch. von Flözgebirgen 1756, 211) früher eine Hütte gestanden hat, „eben dergleichen Umstand kann vielleicht auch bei Massel sich ereignet haben". — Das von BEINERT (KARST. u. DECH. Arch. 1843, **17**, 387) beschriebene, angeblich aus einem Blasenraum im Porphyr von Charlottenbrunn stammende Blei war ein blasigzelliges Schmelzproduct, mit 27% Sn (OSWALD bei GÖPPERT, ebenda **18**, 538).

l) **Sachsen.** Sagenhaft von Schneeberg, vergl. S. 333 Anm. 5. In Blasenräumen des Amygdalophyrs von Weissig (vergl. **2**, 1367) „gediegen Blei" (JENZSCH, N. Jahrb. 1855, 805) ohne jede nähere Beschreibung.

m) **Hessen.** In Bezug auf das von GANTIERI u. SCHAUB (v. MOLL's Jahrb. Berg- und Hüttenk. 1801, **5**, 434) in den Blasenräumen von Mandelstein-Blöcken an der Strasse von Gross-Almerode nach Cassel gefundene Blei gab VOIGT (Min. Reise Braunkohlenw. und Basalten in Hessen 1802, 117) die Aufklärung, dass bleierne Siedepfannen in Werksteinen von Mandelstein auf den benachbarten Alaunwerken gegossen wurden.

n) **Baden.** Auf Bleiglanz von Geroldseck, vergl. S. 333 Anm. 6.[3]

o) **Madeira.** Vergl. S. 334 HAÜY u. ebenda Anm. 2 REISS. — In **Capland** im District Uitenhage unfern der Mündung des Van-Stauden-Flusses (LEONHARD, Taschb. Freunde Geol. 1847, **3**, 19; NÖGGERATH, Ztschr. d. geol. Ges. 1854, **6**, 682).

p) **Ural.** Das schon von WALCHNER (Min. 1829, **1**, 464) angegebene Vorkommen (von 1824) ziemlich grosser Stückchen im Gold- und Platinsand von **Newjansk** und das noch ältere am Flusse Melkowka im Bezirk **Jekaterinburg** wird von JEREMÉJEW (Gornyi Journ. 1887, **3**, 263; GROTH's Ztschr. **15**, 530) bestätigt. JEREMÉJEW erwähnt (a. a. O.) ein Stück krystallisirten Goldes von Beresowsk mit blätterigem Bleiglanz, Quarz-Körnern und kleinen Blättchen von gediegen Blei, sowie das (sehr seltene) Vorkommen feiner unregelmässiger Blättchen im Goldsande im Gouvernement **Orenburg.** Im District von **Bogoslowsk** auf mehreren Goldseifen, besonders aber

[1] „In Musaeo Richteriano". Dieses Stück fand MONNET (bei HAÜY, Min. 1801, **3**, 452; 1822, **3**, 335) viel leichter und weniger hämmerbar als Blei.

[2] In der Litteratur (z. B. bei LEONHARD, Oryktogn. 1821, 224 und Späteren) oft in Maslau umgewandelt; Massel = Maslowo liegt bei Kröben in Posen.

[3] WALCHNER's (Min. 1829, **1**, 465) Angabe der Autorschaft von BEUDANT ist irrthümlich, da Dieser (Min. 1824, 483; 1832, **2**, 625) gerade Geroldseck unter den von ihm genannten Fundorten gar nicht erwähnt.

bis über $\frac{1}{8}$ Loth schwere Körner im Sande von Leontjewskoi, 21 Werst von den Turjin'schen Gruben (Gornyi Journ. 1831, No. 5, 205; ERMAN, Arch. Russl. 1842, **2**, 763; ZERRENNER, Jahrb. geol. Reichsanst. 1853, **4**, 498). Im nördlichen Ural (zwischen $60\frac{1}{2}^{\circ}$—65° n. Br.) zuweilen als Begleiter des Goldes (vergl. S. 263) (FEDOROW, TSCHERM. Mitth. N. F. **14**, 88). — In der Kirgisensteppe in der Grube Bogoslowskoi im District **Karkaralinsk** kleine Platten und Körner in Hornstein eingewachsen, mit Baryt und Cerussit (KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl. **6**, 236). — Im nordöstlichen Theile des **Altai**'schen[1] Bergwerks-Districts in der Goldseife Tomilowskaja im Thal der Tomilowka (Nebenfluss des Isras) 70 Werst von der Bergkette Alatau (Gornyi Journ. 1854, **2**, 345; HINGENAU's Oest. Ztschr. 1854, No. 52, 413; N. Jahrb. 1855, 837; KOKSCHAROW, a. a. O.); nach JEREMÉJEW (a. a. O.) auch in anderen Seifen des **Tomsk**-Jenisseisk-Gebirges. — Funde im Adun-Tschilon (Neues bergm. Journ. 1795, **1**, 226), angeblich in Fluorit (NÖGGERATH, Ztschr. d. geol. Ges. 1854, **6**, 688), sollen Körner aus Bleischlacken sein (LEONHARD, Oryktogn. 1821, 224).

q) **Birma.** Zu Maulmain in Cerussit-Krystallen nach MALLET (NAUMANN-ZIRKEL, 1885, 767).

r) **Australien.** In **New South Wales** am Peel River, Hanging Rock, sowie auf den Goldfeldern am Curangora bei **Bingera** in Murchison Co. in Begleitung von Serpentin, Dichte 11·04 (LIVERSIDGE, Min. N. S. W. 1882; GROTH's Ztschr. **8**, 84). — In **Victoria** am Mount Greenock und am Avoca rundliche und platte Körner verschiedener Grösse, manche mit eingeschlossenen Gold-Flittern (BROUGH SMYTH bei ULRICH, Min. Vict. 1866, 48). — In **Tasmania** als Seltenheit kleine Stückchen auf der South Nevada Mine bei Dundas (PETTERD, Min. Tasm. 1896, 55).

s) **Chile.** Im Meteoreisen von Hemalja in Tarapacá fand GREG (Phil. Mag. 1855, **10**, 12) in Hohlräumen Blei, das aber nach COHEN (Meteoritenk. 1894, 34) zweifellos durch Menschenhände hineingelangt ist. — **Peru.** In Huancavelica auf dem Gebirge Santa Barbara fand PFLÜCKER (RAIMONDI-MARTINET, Min. Pérou 1878, 145; DOMEYKO, Min. 1879, 316) kleine Körner von Blei, zusammen mit grösseren (bis 1 cm) schlackenartigen gelblichweissen eines Bleisulfatocarbonats[2] und auch solchen von Bleiglanz, an manchen Stücken diese drei Arten vereinigt.

t) **Mexico.** Im Staat **Veracruz** im District Zomelahuacán in einem Bergwerk, 5 Stunden von Perote, 3 von las Vigas, 10 von Jalapa entfernt, auf Gängen in weissem körnigem Kalk in rother Mergel-Gangmasse ein feinkörnig-feinschuppiges Gemenge von Bleiglanz, Bleiglätte, gediegen Blei, etwas Eisenspath, und auch Weissbleierz; das gediegen Blei (und die Bleiglätte) stellenweise in grösseren reinen Partien, das Blei auch in Schnüren oder Plättchen (bis zu 8 cm lang, 4 cm breit und 2 cm dick) wie als Ausfüllung dünner Spalten. Das Blei oberflächlich schwarz angelaufen, auf dem Messerschnitt schön metallisch glänzend, bleigrau, völlig dicht (MAJERUS u. NÖGGERATH, Ztschr. d. geol. Ges. 1854, **6**, 674); nach einer Probe von RAMMELSBERG chemisch rein, ohne eine Spur von Kupfer oder Eisen. G. A. STEIN (Ann. Chem. Pharm. 1856, **100**, 127) machte weitere Mittheilungen über das Vorkommen (auf der Grube Quellemo bei Perote); nach WÖHLER (bei STEIN) ist das Blei so mit dem Bleiglanz verwachsen, dass es beim Zerschlagen die zersprungenen Stücke zusammenhält. BREITHAUPT (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1856, 114) nennt die Grube Guillarmo bei Perote und hebt hervor, dass das Vorkommen in dem fein-

[1] TSCHEFFKIN (N. Jahrb., 1838, 59) zeigte schon 1836 in Jena Blei aus Seifenwerken des Altai (und des Ural) vor; von unregelmässiger oder Geschiebe-artiger Gestalt (NÖGGERATH, Ztschr. d. geol. Ges. 1854, **6**, 683).

[2] PbO 70·80, SO_3 10·70, CO_2 4·50, H_2O 3·00, unlösliche erdige Substanz 11·00.

körnigen Bleiglanz[1] gar nicht einem Artefact gleicht. Nach Nöggerath passt auf das Vorkommen die Beschreibung Bournon's (Catal. Coll. du Roi 1817, 333) von einem Exemplar gediegen Blei unbekannten Fundorts. Greg u. Lettsom (Min. Brit. 1858, 388) erwähnen ein Vorkommen unzweifelhaft natürlichen Bleis von Guanaxuato, doch nennt Landero (Min. 1888, 405) nur das von Zomelahuacán.

u) **U. S. A.**[2] In **Colorado** zu Breckinridge und Gunnison (Dana, Min. 1892, 24). — In **Idaho** auf der Jay Gould Mine in Alturas Co. in derbem Bleiglanz Körner und nierenförmige Lagen incrustirt von Mennige (Blake, Am. Journ. Sc. 1883, **25**, 161). — In **Montana** auf den Goldseifen am Camp Creek bis über 1 cm grosse unregelmässige und gerundete, mit Bleiglätte bedeckte Stücke (Genth, Am. Phil. Soc. Philad. 1870, **11**, 443). — Zweifelhaft aus **North Carolina** vom Catawba River nördlich von Morganton kleine Klumpen (Genth, Min. N. C. 1891, 20). — In **New Jersey** im Parker-Schacht zu North Mine Hill bei **Franklin Furnace** mit Kupfer und weissem Roeblingit in einer grauen Porzellan-artigen Substanz ganz feine Schüppchen, sowie 1—2 mm grosse unregelmässige Partikel mit Granat und bräunlichem Roeblingit (Foote, Am. Journ. Sc. 1898, **6**, 187). — Zweifelhaft in **New York** bei Saratoga in körnigem Kalk (Dana, Min. 1892, 24).

v) **Canada.** In Ontario in der Nähe des Dog Lake am Kaministiquia an der Thunder Bay am Nordwest-Ufer des Lake Superior in farblosem Quarz dünne Streifchen (Chapman, Am. Journ. Sc. 1866, **41**, 254).

w) **unbekannten Fundorts.** Das von Bournon beschriebene Stück schon oben unter Mexico genannt. Steffens (Oryktogn. 1819, **3**, 51) erwähnt nach Lechevin-Trommsdorff und Lucas gediegen Blei in feinen, kugelförmig abgesonderten Körnern in einer Gangmasse von Eisenspath mit Eisenkies.

x) **künstlich.** Krystallisirt aus Schmelzfluss in Oktaëdern, wie schon Romé de l'Isle und Haüy (vergl. S. 334) bekannt war, auch von Pajot (Obs. sur la phys. 1791, **38**, 52), Mongez, Marx (Schweigg. Journ. 1829, **57**, 193), Braunsdorf (Journ. pr. Chem. 1834, **1**, 120) u. A. beschrieben wurde. Man erhält leicht Krystalle, wenn man die obere Decke der zur Hälfte erstarrten Schmelze durchstösst und die flüssige Masse abfliessen lässt. Stolba (Dingler's polyt. Journ. 1862, **164**, 371; Chem. Centralbl. 1862, 444; Jahresber. 1862, 173; Journ. pr. Chem. 1865, **96**, 180) empfiehlt für Versuche im Kleinen das Ausgiessen der flüssigen Masse auf einen schlechten Wärmeleiter (eine Pappschachtel) und weiteres Abgiessen durch Neigen. Als Hütten-Product[3] beschrieben von Nöggerath (Schweigg. Jahrb. Chem. 1825, **44**, 252), Leonhard (Hüttenerzeugn. 343), Hausmann (Beitr. metallurg. Krystallk. 4; Chem. Jahresber. 1850, 26), Sandberger (Jahrb. Ver. Naturk. Nassau 1854, **9**, 2. Abth., 40), Ihle

[1] Der Bleiglanz, nach Breithaupt von etwas abweichendem Ansehen, kommt nach Plattner dem Bleisubsulphuret nahe. Er enthält nach Stein (und Pugh) Silber und Einfach-Schwefeleisen.

[2] Kaum zweifelhaft ist die Natur eines 1812 an der Mündung des Anglaize-Flusses gemachten Fundes einer 14 Pfund schweren Bleiglanz-Masse, durchzogen von einem Streifen gediegen Bleis (Am. Journ. Sc. 1820, **2**, 171; Leonhard, Oryktogn. 1821, 224; Hausmann, Min. 1847, 33); von Dana (Min. 1850; 1855; 1868; 1892) gar nicht erwähnt.

[3] Sonnenschein beschrieb (Ztschr. d. geol. Ges. 1855, **7**, 664) aus der Marien-Hütte in Oberschlesien würfelige messinggelbe, stellenweise bläulich schillernde Krystalle, Dichte 10·560; die Zusammensetzung (nach Nauwerk und Websky) von 88·76 % Pb mit 11·14 % Fe deutet auf $FePb_2$. Aus der Hütte von Kongsberg nach Brögger (Groth's Ztschr. **3**, 492) eine Legirung Ag_5Pb_7 mit etwa 27 % Ag, in dünnen Nadeln (wohl gestreckten Dodekaëdern), Ketten modellartiger Oktaëder und Blechen, zusammengesetzt aus Zwillingen nach (111).

(Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1858, **17**, 123). DUROCHER (Compt. rend. 1851, **32**, 823) erhielt Krystalle durch Reduction von Bleichlorür mit Schwefelwasserstoff bei Rothgluth. Die Zersetzung von Bleisalz-Lösungen (Bleinitrat) durch den elektrischen Strom giebt baumförmige Krystallgestalten (Arbor Saturni)[1]. Nach WÖHLER (Ann. Chem. Pharm. 1853, **85**, 253) werden kleine glänzende Krystalle ausgefällt, wenn man Blei in eine mit Wasser überlagerte Lösung von Bleinitrat oder Acetat taucht.

Analysen. Bestimmungen vergl. S. 335 u. 337.

8. Zinn. Sn.

A) Tetragonale Modification; $a:c = 1:0{\cdot}3857$ MILLER.[2]

Beobachtete Formen: $a(100)\infty P\infty$. $m(110)\infty P$. $e(101)P\infty$. $t(301)3P\infty$. $p(111)P$. $r(331)3P$.

$e:e = (101)(011) =$	29° 29′	$p:p = (111)(1\bar{1}1) =$	39° 35′
$e:e = (101)(\bar{1}01) =$	42 11	$p:p = (111)(\bar{1}\bar{1}1) =$	57 13
$t:t = (301)(031) =$	64 41	$r:r = (331)(3\bar{3}1) =$	74 13
$t:t = (301)(\bar{3}01) =$	98 20	$r:r = (331)(\bar{3}\bar{3}1) =$	117 8

Habitus der (künstlichen) Krystalle scheinbar tafelig nach (001) durch Oscilliren von (111), oder auch säulenförmig nach ma, mit herrschendem $m(110)$. Zwillinge nach $p(111)$ und nach $r(331)$. — Natürliche Funde in Schüppchen und Körnern von graulichweisser Farbe. Künstliche Krystalle zinnweiss, metallglänzend.

Ohne deutliche Spaltbarkeit. Bruch hakig. Ziemlich dehnbar[3] und hämmerbar; lässt sich zu sehr dünnen Blättchen ausschlagen und auswalzen; doch nur von geringer Festigkeit. Härte 2. Dichte des (galvanisch) krystallisirten Zinns 7·178 (MILLER), 6·969 (RAMMELSBERG, Monatsber. Ak. Berl. 1880, 228), des aus Schmelzfluss krystallisirten 7·196 (POHL, Jahrb. geol. Reichsanst. 1884, **34**, 369); nach dem Schmelzen 7·293 (MILLER), 7·2795 (RAMMELSBERG); des gewalzten Zinns 7·299 (BRISSON), des sehr langsam erkalteten 7·373 (DEVILLE).

[1] Nach O. LEHMANN (GROTH's Zeitschr. **17**, 277) erhält man bei diesen Metallvegetationen des Bleis zwei verschieden krystallisirende Modificationen, deren Entstehung von der Stromdichte abhängt: eine reguläre in Oktaëdern krystallisirende Modification mit skelettartiger Bildung durch stärkere Ströme, durch schwächere eine vermuthlich monosymmetrische in langen dünnen Streifen und gefiederten Blättern, letztere leichter aus Bleizucker als aus Bleinitrat und leichter aus concentrirter als aus verdünnter Lösung.

[2] An künstlichen Krystallen. Auf solche beziehen sich auch die Angaben der Eigenschaften. Bestimmungen an natürlichem Material liegen noch nicht vor; doch ist dessen Zugehörigkeit zur (gewöhnlichen) tetragonalen Modification wohl wahrscheinlich.

[3] Besonders leicht bei etwa 100° C. zu Draht ausziehbar; bei 200° C. aber spröde und pulverisirbar.

Schmelzpunkt bei 222·5° C. nach G. A. ERMAN, 228° CRIGHTON, 228·5° RUDBERG, 230° KUPFFER, 232·7° PERSON, 267° MORVEAU. Dehnt sich beim Schmelzen aus (WIEDEMANN, Ann. Phys. Chem. 1883, **20**, 228) und zieht sich beim Erstarren schwach zusammen (MARX). Siedet in der Weissglühhitze; doch auch bei hohen Wärmegraden nicht merklich flüchtig. — In verdünnter Salzsäure langsam, in concentrirter leicht unter Wasserstoff-Entwickelung zu Zinnchlorür löslich, auch in einem Gemenge von (9 Aequ.) Salzsäure und (1 Aequ.) Salpetersäure; durch Salpetersäurereicheres Königswasser wird auch Zinnchlorid gebildet, letzteres aber besonders durch Behandlung von Zinn mit Salzsäure in heisser concentrirter Kaliumbichromat-Lösung. Von ganz concentrirter Salpetersäure nicht angegriffen, während bei Zusatz von etwas Wasser unlösliches Zinnhydroxyd (Metazinnsäure) gebildet wird unter Entwickelung von Stickoxydgas; bei Anwendung eines grossen Ueberschusses von concentrirter Säure geht nach längerer Behandlung auf Zusatz von viel Wasser das Zinnoxyd in Lösung. In kalter verdünnter Salpetersäure unter Bildung von Stannonitrat und Ammoniumnitrat löslich. In concentrirter Schwefelsäure löslich unter Entwickelung von schwefeliger Säure, von solcher und von Schwefelwasserstoff bei Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure, während bei überschüssigem Zinn schwerlösliches schwefelsaures Zinnoxydul entsteht. Eine Mischung von Schwefelsäure (1 Vol.), Salpetersäure (2 Vol.) und Wasser (3 Vol.) löst Zinn in der Kälte unter Bildung von Stannosulfat und Entwickelung von Stickoxydul. Bei gewöhnlicher Temperatur in trockener und feuchter Luft unverändert, in der Wärme aber leicht oxydirt.

Historisches. Das Zinn war schon im Alterthum bekannt und wurde wie jetzt aus Zinnerz (SnO_2) gewonnen. Das griechische *κασσίτερος* wird gewöhnlich vom Sanskritwort kastira abgeleitet, und deshalb angenommen, dass das Zinn in den ältesten Zeiten aus Indien (resp. Malacca und Banka) gekommen sei. Jedoch nach WEBER[1] (Deutsche Monatsschr. 1833, 670) ist umgekehrt *κασσίτερος* erst durch den Handel nach Indien gekommen und zu kastira geworden, indem Zinn von alexandrinischen Kaufleuten nach Vorderindien gebracht wurde (BLÜMNER, Technologie etc. bei Griechen und Römern 1886, **4**, 83), und auch PLINIUS (hist. nat. **34**, 163) sagt: „India neque aes neque plumbum (Blei und Zinn) habet." Der ältere indische Name für Zinn ist naga, persisch (Zend) aonia, chaldäisch und hebräisch anak, äthiopisch naak (REYER, Zinn 1881, 232). Da STRABO (**15**, 724) berichtet, dass man Zinn am Südabhang des Paropamisus im Gebiete der Drangen gefunden habe, so ist wohl auch von der turanischen Urbevölkerung Zinn gewonnen

[1] Zusammenstellung der Litteratur bei BIEDERMANN (LADENBURG, Handwörterb. Chem. 1895, **13**, 512). Geschichtliches auch bei REYER (Zinn 1881, 223) und ZIPPE (Gesch. Metalle 1857, 175).

worden.[1] Jedenfalls aber holten Phönicier die Hauptmenge des Zinns aus Britannien und Spanien. — Wie schon S. 333 bemerkt, ging das Zinn bei den Römern mit dem Blei plumbum (bei CAESAR plumbum album) und erst PLINIUS vollzog die exacte Scheidung. Derselbe verstand aber (hist. nat. **33**, 159) unter stagnum oder stannum offenbar Werkblei. Nach BECKMANN (Gesch. Erfind. **4**, 330) hat stannum[2] erst seit dem 4. Jahrhundert die Bedeutung von Zinn angenommen. — Von den Alchymisten mit dem Planeten Jupiter symbolisirt.

In Bezug auf das natürliche Vorkommen von „gediegen Zinn (stannum nativum)“ sagt WALLERIUS (Min. 1750, 386): „ist selten zu sehen“.[3] ROMÉ DE L'ISLE (Cristallogr. 1783, **3**, 407) meint: „On a longtemps regardé comme douteuse l'existence de l'étain natif; mais les morceaux trouvés depuis peu dans les mines de Cornouaille en Angleterre, sont au-dessus de tout soupçon.“[4] WERNER erkannte kein natürliches gediegen Zinn an;[5] auch HAÜY (Min. 1801, **4**, 132; 1822, **4**, 148) stimmt bei, „que nous n'avons jusqu'ici aucune raison d'admettre cette substance métallique comme produit immédiat de la nature“. Auch weiterhin wurden Nachrichten von Zinn-Funden mit Recht nur mit grösstem Mistrauen aufgenommen. Sicher ist wohl nur das Vorkommen in New South Wales, sowie wohl auch Russland und Mexico. — Die Form künstlicher Krystalle wurde als tetragonal zuerst von MILLER (Phil. Mag. 1843, **22**, 263; POGG. Ann. 1843, **58**, 660; PHILLIPS' Min. 1852, 128) bestimmt.[6]

Vorkommen. a) **Russland.** Nachdem schon TSCHEWKIN 1836 auf der Naturforscher-Versammlung in Jena gediegen Zinn aus Goldseifen des **Ural** und **Altai** vorgezeigt hatte (Isis 1837, 434; N. Jahrb. 1838, 59), beschrieb HERMANN (Bull. soc. nat. Moscou 1844, **4**, 876; ERDM. Journ. pr. Chem. 1844, **33**, 300) weisse oder grau angelaufene Körnchen (mit geringem Blei-Gehalt), zum Theil mit anhängenden Gold-Körnchen aus den Goldseifen der Umgegend von Miask. JEREMÉJEW (Gornyi Journ. 1887, **3**, 263; GROTH's Ztschr. **15**, 530) beschrieb Zinn-Schuppen mit eingesprengtem

---

[1] Da nach v. RICHTHOFEN (China 1877, **1**, 369) die chinesische Bronze-Industrie schon von 1800—1500 v. Chr. blühte, so wird man in China das Zinn wohl aus den eigenen Bergwerken gewonnen haben.

[2] Vom wälischen istaen oder stean cornwällisch (REYER, Zinn 1881, 235). Englisch tin, schwedisch tenn; ital. stagno, span. estaño, französ. étain.

[3] „Man sagt, es sei bei Mükkenberg gefunden. Matthesii Sarepta conc. 9. bei Gottesgabe in Joachimsthale in einem Sumpfe, Tollii Epist. It. p. 69. Aus der Ostindischen Halbinsul Malacca. Mus. RICHTER. p. 75.“

[4] Mit Zusatz der Citate: „Stannum nativum in Angliâ repertum fuisse varia tradunt recentiora testimonia, sed tale nobis nondum videre contigit. Bergm. Opusc. [1780] **2**, p. 436. Nativum stannum dari antea paradoxum visum nunc vere detectum. Linn. syst. nat. 1768, 236.“ ROMÉ besass selbst ein Exemplar.

[5] Es findet sich weder im Letzt. Min.-Syst. noch in HOFFMANN's Min. erwähnt, auch nicht bei ESTNER (Min. 1794—1804). EMMERLING (Min. 1796, **2**, 430) sagt, das Vorkommen „sei fast allgemein widerlegt worden“, und das angebliche in Böhmen und Cornwall rühre nur von Zinnschmelzhütten her.

[6] Frühere Beobachtungen vergl. unter e).

Golde aus den Seifen der Baschkiren-Ländereien und speciell (aus dem Museum des Petersburger Berg-Instituts) ein Stück Gold mit Anflügen von Zinn aus einer Goldwäsche am Peisas, der in die Nischnjaja-Ters im Bezirk Kusnetsk (S. 273) mündet.

b) **Australien.** In **New South Wales** im Oberlauf einiger Flüsse, besonders in Wäschen am Aberfoil River (15 engl. Meilen von der Stadt Oban) und Sam River, Quellflüssen des Clarence River, fand SAM. B. HOWELL (bei GENTH, Am. Phil. Soc. 2. Oct. 1885, **23**, 30; GROTH's Ztschr. **12**, 487) zusammen mit Platin, Iridosmium, Gold, Kupfer, Zinnerz und Korund unregelmässige, etwas kugelige graulichweisse metallglänzende, deutlich krystallinische, 0·1—1 mm grosse Körner, auch Aggregate solcher; in der salzsauren Lösung (mit Rückstand von Iridosmium-Schüppchen) fand GENTH keine Spur eines anderen Metalls.

c) **Südamerika.** In **Bolivia** in Seifen von Plaga Gritada und Tipuani am Flusse Tipuani (S. 288) fand FORBES (Phil. Mag. 1865, **29**, 129; **30**, 142) abgerundete, sechsseitig säulige, bis über 5 mm lange Krystalle, Dichte 7·502, mit

Sn	Pb	Cu	Fe	As	Unlösl.	
Sn 78·75	Pb 20·42	Cu Spur	Fe 0·20	As 0·17	Unlösl. 1·12	100·66
„ 79·52	„ 19·71	„ 0·09	„ 0·19	„ Spur	„ 0·49	100·00

Doch hielt FORBES selbst einen anderen als natürlichen Ursprung wohl nicht ausgeschlossen. Ein ähnlicher Fund von der unterhalb Tipuani gelegenen Seife von Iscasivi wurde von F. NIES (Ver. vaterl. Naturk. Württbg. 1889, **45**, 292; N. Jahrb. 1891, **2**, 15) als schwerlich natürliches, Zinn-haltiges Blei erkannt. Nach RECK (PETERM. Mitth. 1867, 320) gediegen Zinn auf einem Zinnerz-Gange der Grube Pisacoma im Bezirk Guanuni in der Provinz Oruro. STELZNER (Zeitschr. d. geol. Ges. 1897, **49**, 81. 88) stand allen diesen bolivischen Funden äusserst skeptisch gegenüber.

Französ.-Guyana. Am Approuague sollen häufiger die Gold-Klümpchen ausser Quarz-Körnchen in Vertiefungen anhängend ein weissgraues, im frischen Bruch glänzendes, hämmerbares Metall zeigen, von DAMOUR (Compt. rend. 1861, **52**, 688) als Zinn bestimmt.

d) **Nordamerika.** In **Mexico** (wohl in Guanajuato) zusammen mit den knolligen Aggregaten von Wismuthspath einzelne Plättchen von krystallinisch-körnigem Gefüge, unter dem Hammer ganz ductil, vor dem Löthrohr als reines Zinn erweislich (FRENZEL, N. Jahrb. 1873, 802).

Pennsylvania. WETHERILL (ERDM. Journ. pr. Chem. 1853, **58**, **447**) fand in einer Erde im Stadtgebiet von Franconia in Montgomery Co. neben Gold Flittern von Zinn. Von DANA (Min. 1855; 1868; 1892) nicht erwähnt.

e) **künstlich.** MILLER (vgl. S. 341) erhielt durch einen schwachen (tagelangen) elektrischen Strom aus wässeriger Zinnchlorür-Lösung Krystalle, wohl von säuligem[1] Habitus, auch Zwillinge, Fig. 89—91; Messungen S. 339. Nach H. v. FOULLON (Jahrb. geol. Reichsanst. 1884, **34**, 382) wird diese tetragonale Form immer erhalten[2] bei der Reduction des Zinns aus Lösungen von Zinnchlorür. Nach STOLBA (Böhm. Ges. Wiss. 1873, 333; Bull. soc. chim. Paris 1874, **21**, 560) erhält man besonders schöne Krystalle, wenn man auf ein in einer Porzellanschüssel befindliches amalgamirtes Zinkblech eine Platinschale stellt, deren Aussenseite ausser an der Berührungsstelle mit einer Paraffinschicht bedeckt ist, und dann die Platinschale mit verdünnter schwach saurer Zinnchlorür-Lösung, die Porzellanschüssel mit verdünnter Salzsäure füllt, so dass die Flüssigkeiten in beiden Gefässen dasselbe Niveau haben und man dadurch ein einen schwachen Strom lieferndes Element hat; nach einigen Tagen

---

[1] MILLER sagt nichts Näheres darüber; nach RAMMELSBERG (kryst.-phys. Chem. 1881, 144) dünne achtseitige Prismen *ma* mit herrschendem *m*.

[2] FRANKENHEIM (Verh. Leop. Carol. Akad. **19**, 528; POGG. Ann. 1837, **40**, 456) hatte reguläre Formen zu erkennen geglaubt.

sind schöne tetragonale Krystallblätter gebildet. Auch bilden sich Krystalle an einem Zinnstabe, der in concentrirtes wässeriges Zinnchlorür und vorsichtig darüber geschichtetes Wasser taucht, besonders wenn die Zinnlösung sauer ist (Buchholz,

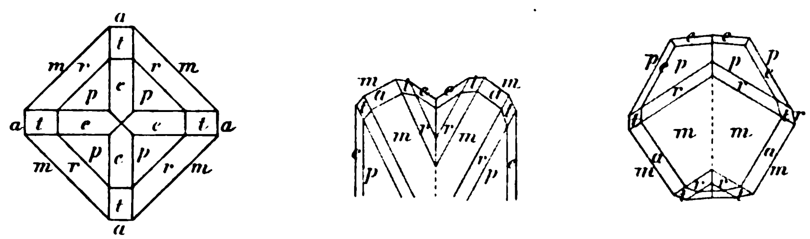


Fig. 89—91. Künstliche Zinn-Krystalle nach Miller.

Gehl. allg. Journ. 3, 324. 423; Mather, Am. Journ. Sc. 1834, **27**, 254; Hiller, Ann. Chem. Pharm. 1853, **85**, 253).

Die tetragonale Modification[1] entsteht auch bei (schneller) Abkühlung geschmolzenen Zinns auf mittlere Zimmer-Temperatur (v. Foullon, Jahrb. geol. Reichsanst. 1884, 382); nur erhält man beim gewöhnlichen Verfahren (wie bei Wismuth und Antimon, S. 119) meist nur undeutlich ausgebildete Krystalle. Auch Miller (Phil. Mag. 1843, **22**, 264) fand an prismatischen[2] von Brooke erhaltenen Formen Uebereinstimmung mit den oben erwähnten. Stolba (Journ. pr. Chem. 1865, **96**, 178) erhielt durch Ausgiessen des geschmolzenen, nicht überhitzten Metalls in eine ausgeglühte und etwas abgekühlte Thonschale quadratische Tafeln, die Endkanten durch Pyramidenflächen schwach abgestumpft. H. v. Foullon (Verh. geol. Reichsanst. 1884, **34**. 369) beschrieb eingehender Krystalle aus Schmelzfluss: frei ausgebildete kleine rechtwinkelige Blättchen (aus reinstem Bankazinn, Dichte 7·196 bei 16·5° C.), deren Oberfläche von vielfach sich wiederholenden Flächen (111), mit einzelnen (101) gebildet wird; selten Blättchen nach (110); $(111)(\bar{1}11) = 39^\circ\,24'$, $(111)(11\bar{1}) = 122^\circ\,55'$, $(\bar{1}11)(\bar{1}1\bar{1}) = 122^\circ\,46'$; Gruppirung zu lanzett- oder stabförmigen Gebilden nach einer Nebenaxe. Andere in einem Hohlraume einer bedeutenden Menge geschmolzenen Zinns zufällig gebildete Krystalle waren theils Blättchen, nach einer Nebenaxe gestreckt mit rechtwinkelig gezähntem Rande, ferner mit einer deutlichen Mittelnaht und dazu rechtwinkeligen oder gekrümmten Seitennähten, hervorgebracht durch das Vorragen winziger Pyramiden; theils speerartige Aggregate, parallel einer Basiskante von (111) verlängert und durch vorherrschende Ausbildung von zwei benachbarten Pyramiden-Flächen unter 45° gegen die Mittelnaht gerippt; Einzelkrystalle vorwaltend Zwillinge nach (111), besonders an den Rändern des Gebildes in flachkeilförmiger Gestalt; $(111)(331) = 28^\circ\,58'—29^\circ\,18'$, $(331)(110) = 31^\circ\,50'—32^\circ\,8'$. Ganz ähnliche Zwillinge erhielt v. Foullon durch Ulrich, die sich in der Harburger Fabrik durch Reduction aus Zinnchlorür gebildet hatten; $(111)(110) = 61^\circ\,30'—48'$.

[1] Haüy (Min. 1822, **4**, 147) hatte Krystalle aus Schmelzfluss „en parallélépipèdes rectangulaires“ und „en aiguilles croisées“ beobachtet, Romé de l'Isle (Cristallogr. 1783, **3**, 408) sah das Zinn „en dendrites ou en feuilles de fougère, composées d'octaèdres implantés les uns sur les autres, comme on l'observe dans la plupart des autres régules“. Breithaupt (Schweigg. Journ. 1828, **52**, 171) hatte aus Zinnöfen von Cornwall hexagonale Prismen beschrieben; nach Miller vielleicht $CuSn_2$.

[2] Es muss dahin gestellt bleiben, ob Pajot's (Journ. phys. chim. **38**, 52) rhombische Prismen hierher oder zur rhombischen Modification (B) gehören.

B) Rhombische Modification.

$a:b:c = 0\cdot3874:1:0\cdot3557$ TRECHMANN.

Beobachtete Formen: $a(100)\infty P\infty$. $b(010)\infty\breve{P}\infty$.
$m(110)\infty P$. $y(340)\infty\breve{P}\frac{4}{3}$. $n(120)\infty\breve{P}2$.
$q(021)2\breve{P}\infty$. $d(101)\bar{P}\infty$.
$o(111)P$. $p(121)2\breve{P}2$.

$m:m = (110)(1\bar{1}0) = 42^\circ 21'$	$d:n = (101)(120) = 57^\circ 40\frac{1}{2}'$
$y:b = (340)(010) = 40\ 43$	$o:b = (111)(010) = 75\ 19$
$n:b = (120)(010) = 52\ 14$	$o:m = (111)(110) = 45\ 26$
$q:b = (021)(010) = 54\ 34$	$o:o = (111)(\bar{1}11) = 81\ 44\frac{1}{2}$
$d:d = (101)(\bar{1}01) = 85\ \ 8$	$o:n = (111)(120) = 47\ 44\frac{1}{2}$
$d:m = (101)(110) = 50\ 53\frac{1}{2}$	$p:b = (121)(010) = 62\ 20\frac{1}{2}$

Habitus der Krystalle dünntafelig nach $b(010)$.

Stark metallglänzend. Undurchsichtig. Bleigrau, stahlgrau bis zinnweiss. Spaltbar unvollkommen nach $b(010)$ und $d(101)$. Spröde bis mild. Härte über 2, grösser als bei der tetragonalen Modification. Dichte 6·52—6·56.[1]

Leicht schmelzbar; mit bläulichweisser Flamme brennend. Löslich in mässig concentrirter Salzsäure.

Künstlich. Die zuerst von TRECHMANN (Min. Soc. Lond. 1880, 3, 186) beschriebenen Krystalle hatten sich theils in Höhlungen des „hard head", einer stark Arsen-haltigen in einem gewissen Stadium des Zinn-Schmelzprocesses auftretenden Schlacke, theils in der gewöhnlichen Schlacke in den Hütten von Gwennap bei Redruth, St. Agnes und Penzanac in Cornwall gebildet; Fig. 92, auch mit $q(021)$. Nach Analyse von COLLINS (bei TRECHMANN) Sn 98·7, Fe 1·1, Spuren von S, As, Co. TRECHMANN hebt die Beziehung zu den tetragonalen Krystallen hervor, dass deren Basis der Querfläche $a(100)$ der rhombischen entspricht:

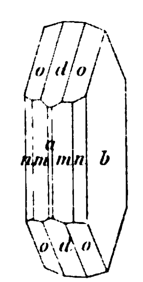


Fig. 92. Zinn-Krystall nach TRECHMANN.

tetragonal:	$(001)(101) = 21^\circ\ 5\frac{1}{2}'$	$(001)(301) = 49^\circ 10'$
rhombisch:	$(100)(110) = 21\ 10\frac{1}{2}$	$(100)(101) = 47\ 26$

Auf den rhombischen Zinn-Krystallen andere von hellerer Farbe und Fayalit-ähnlichem Habitus, wohl auch eine Zinn-Verbindung.

Krystalle derselben (B) Modification fand v. FOULLON (Verh. geol. Reichsanst. 1881, 237) in Ofenbruchstücken aus Zinn-Schmelzöfen von Mariaschein in Böhmen; zum Theil sehr klein und nur einzelne Flächen (111) zeigend, andere bis 1 cm lang dünntafelig nach $b(010)$, mit $o(111)$, $d(101)$, $m(110)$, $n(120)$; auf einer Schlacke aufsitzende mehr nadelige Krystalle zeigten auch $y(340)$ und $p(121)$; $(010)(120) = 52^\circ 17'—20'$, $(010)(111) = 75^\circ 24'$. Neben Zinn nur Spuren von Cu, Fe, C nachweisbar, besonders auch (nach COBLENZ bei FOULLON, Jahrb. geol. Reichsanst. 1884, 34, 368) gar kein Wolfram.[2] Nach FOULLON wird die Bildung der rhombischen Modification vermuthlich durch sehr langsame Abkühlung unter den Schmelzpunkt des Zinns ermöglicht.

[1] Wahrscheinlich zu niedrig wegen Beimengung der äusserlich Fayalit-ähnlichen Verbindung.

[2] RAMMELSBERG (Monatsber. Ak. Wiss. Berl. 26. Febr. 1880, 230) hatte in TRECHMANN's Krystallen eine Wolfram-Legirung vermuthet.

Zusatz. Eine dritte Modification des **Zinns** repräsentirt der von Fritzsche (Ber. d. d. chem. Ges. 1869, **2**, 112. 540; Mém. de l'Acad. St. Pétersb. 1870, **15**, No. 5) beschriebene „eigenthümliche Molekularzustand", in den Blöcke von Banka-Zinn durch die Kälte des russischen Winters 1867—68 gekommen waren; aufgebläht, blasig, theils in eine stängelige Masse verwandelt, theils zu Pulver zerfallen; die Farbe war grau geworden. Fritzsche gelang auch die Umwandelung von Banka-Zinn in die graue Modification durch Abkühlung unter -35^{0} C. Durch Erwärmen (in heissem Wasser) verschwindet die graue Farbe und das Zinn nimmt unter beträchtlicher Zusammenziehung das gewöhnliche Aussehen an; nach dem Schmelzen hatte die Kälte wieder dieselbe Wirkung wie früher. Das graue Zinn wurde weiter von Oudemans (Institut 1872, 142) und Wiedemann (Wied. Ann. 1877, **2**, 304) beobachtet, von Letzterem an Material in den Artillerie-Werkstätten von Spandau, wo Kälte kaum die Ursache der Umwandelung sein konnte.[1] Schertel (Journ. pr. Chem. 1879, **19**, 322) beschrieb Medaillen und Ringe, die 300—400 Jahre in einem vermauerten Raum des Freiberger Doms gelegen hatten, und röthlichgrau, brüchig und im Bruch stängelig geworden waren, Dichte 5·781—5·809. Dichte von Fritzsche's Zinn nach Schertel 5·93—6·02, 5·847 Rammelsberg[2] (Monatsb. Ak. Berl. 1880, 227). Markownikoff (Chem. Jahresber. 1882, 340) beobachtete, dass frisch gegossene Zinn-Gegenstände bei niedriger Temperatur alsbald in die graue Modification übergehen und ausser der Temperatur auch die Geschwindigkeit der Abkühlung von Einfluss ist, sowie die Umwandelung sich auch vollendet, wenn das Zinn wieder in gewöhnliche Temperatur gebracht wird.

Eine weitere (vierte) Modification des Zinns nimmt Rammelsberg (Ber. d. d. chem. Ges. 1870, **3**, 724; Monatsber. Ak. Berl. 1880, 229; kryst.-phys. Chem. 1881, **1**, 146) im Zustande nach dem Schmelzen an, wegen der etwas grösseren Dichte (vgl. S. 339) und der langsameren Löslichkeit in Salzsäure. Gegen die Selbständigkeit dieser Modification, resp. für deren Identität mit der tetragonalen sprach sich v. Foullon (Jahrb. geol. Reichsanst. 1884, **34**, 384) aus.

[1] O. Erdmann (Journ. pr. Chem. 1851, **52**, 428) hatte an einzelnen Stellen alter Orgelpfeifen (welche 4 % Pb enthielten) undeutlich krystallinische brüchige Massen wahrgenommen und die Umlagerung durch die im Laufe der Zeit so vielfachen Schwingungen zu erklären versucht.

[2] Dichte des Freiberger Zinns 5·80, des Spandauer 5·957.

SULFIDE

(SOWIE SELENIDE, TELLURIDE, ARSENIDE, ANTIMONIDE)

UND

SULFOSALZE.

SULFIDE

(SOWIE SELENIDE, TELLURIDE, ARSENIDE, ANTIMONIDE)

UND

SULFOSALZE.

Gruppe des Schwefelarsens.

---

1. **Realgar** As S **Monosymmetrisch.**
2. **Auripigment** As_2S_3 **Rhombisch (?).**

---

1. Realgar. As S.

Monosymmetrisch $a:b:c = 1{\cdot}4403:1:0{\cdot}9729$ **Marignac.**[1]

$$\beta = 66^\circ\, 5'.$$

Beobachtete Formen: $a(100)\infty\bar{P}\infty$. $b(010)\infty\grave{P}\infty$. $c(001)\,oP$.

$m(110)\infty P$. $h(670)\infty\grave{P}\frac{7}{6}$. $\zeta(450)\infty\grave{P}\frac{5}{4}$. $v(230)\infty\grave{P}\frac{3}{2}$. $\mu(120)\infty\grave{P}2$. $\delta(250)\infty\grave{P}\frac{5}{2}$. $\eta(650)\infty\bar{P}\frac{6}{5}$. $w(430)\infty\bar{P}\frac{4}{3}$. $\beta(320)\infty\bar{P}\frac{3}{2}$. $l(210)\infty\bar{P}2$. $g(520)\infty\bar{P}\frac{5}{2}$. $\gamma(310)\infty\bar{P}3$. $i(410)\infty\bar{P}4$. $h(610)\infty\bar{P}6$.

$q(011)\grave{P}\infty$. $r(012)\frac{1}{2}\grave{P}\infty$. $t(034)\frac{3}{4}\grave{P}\infty$. $y(032)\frac{3}{2}\grave{P}\infty$. $X(052)\frac{5}{2}\grave{P}\infty$.

$x(\bar{1}01)\bar{P}\infty$. $z(\bar{2}01)2\bar{P}\infty$. $\xi(101)-\bar{P}\infty$.

$e(\bar{1}11)P$. $\varphi(\bar{1}12)\frac{1}{2}P$. $\pi(\bar{2}21)2P$.

$k(\bar{2}32)\frac{3}{2}\grave{P}\frac{3}{2}$. $F(\bar{1}21)2\grave{P}2$. $\Phi(\bar{1}41)4\grave{P}4$.

$o(\bar{4}32)2\bar{P}\frac{4}{3}$. $E(434)\bar{P}\frac{4}{3}$. ? $(\bar{4}31)4\bar{P}\frac{4}{3}$. $u(\bar{4}21)4\bar{P}2$. $H(\bar{2}11)2\bar{P}2$. $n(\bar{2}12)\bar{P}2$. $\tau(\bar{2}14)\frac{1}{2}\bar{P}2$. ? $(313)\bar{P}3$. $d(\bar{4}12)2\bar{P}4$. $\sigma(\bar{4}14)\bar{P}4$. $\eta(\bar{6}12)3\bar{P}6$. $s(\bar{6}16)\bar{P}6$. $\lambda(\bar{15}.1.15)\bar{P}15$.

$f(212)-\bar{P}2$. $G(214)-\frac{1}{2}\bar{P}2$.

$m:m$	$= (110)(1\bar{1}0) =$	$105^\circ 34'$	$w:b$	$= (430)(010) =$	$45^\circ 21\frac{2}{3}'$
$m:c$	$= (110)(001) =$	$75\ 48\frac{1}{3}$	$w:c$	$= (430)(001) =$	$73\ 14$
$v:b$	$= (230)(010) =$	$26\ 51\frac{1}{3}$	$l:b$	$= (210)(010) =$	$56\ 38\frac{1}{2}$
$v:c$	$= (230)(001) =$	$79\ 27$	$l:c$	$= (210)(001) =$	$70\ 12\frac{1}{2}$
$\mu:b$	$= (120)(010) =$	$20\ 48$	$g:b$	$= (520)(010) =$	$62\ 13\frac{1}{2}$
$\mu:c$	$= (120)(001) =$	$81\ 43\frac{1}{2}$	$\gamma:b$	$= (310)(010) =$	$66\ 18$

---

[1] Bei Des Cloizeaux (Ann. chim. phys. 1844, **10**, 423); aus *ac*, *mm*, *ax* an Krystallen aus „Ungarn“, ohne nähere Fundortsangabe. Von Des Cloizeaux die Verticale doppelt genommen. Dana, Miller, Krenner, Fletcher nehmen das obige Axenverhältnis, andere Autoren die Klinodiagonale oder Verticale von halber Länge.

$i: b = (410)(010) = 71^{\circ}47'$
$i: c = (410)(001) = 67\ 11$
$q: q = (011)(0\bar{1}1) = 83\ 18$
$r: r = (012)(0\bar{1}2) = 47\ 57$
$y: y = (032)(0\bar{3}2) = 106\ 17$
$x: c = (\bar{1}01)(001) = 40\ 22\frac{1}{2}$
$x: a = (10\bar{1})(100) = 73\ 32\frac{1}{2}$
$z: c = (\bar{2}01)(001) = 69\ 53$
$z: a = (20\bar{1})(100) = 44\ 2$
$\xi: c = (101)(001) = 25\ 52$
$e: c = (\bar{1}11)(001) = 56\ 9$
$e: b = (\bar{1}11)(010) = 46\ 59$
$e: a = (11\bar{1})(100) = 78\ 3$
$\varphi: c = (\bar{1}12)(001) = 32\ 6$
$k: c = (\bar{2}32)(001) = 63\ 43$

$k: b = (\bar{2}32)(010) = 35^{\circ}33'$
$u: a = (42\bar{1})(100) = 41\ 3$
$u: u = (\bar{4}21)(\bar{4}\bar{2}1) = 71\ 29$
$n: c = (\bar{2}12)(001) = 46\ 20$
$n: b = (\bar{2}12)(010) = 64\ 59$
$n: a = (21\bar{2})(100) = 75\ 7$
$\tau: c = (\bar{2}14)(001) = 23\ 47$
$\tau: b = (\bar{2}14)(010) = 76\ 22$
$d: c = (\bar{4}12)(001) = 70\ 59$
$d: b = (\bar{4}12)(010) = 71\ 19$
$d: a = (41\bar{2})(100) = 47\ 4$
$f: c = (212)(001) = 30\ 51$
$f: b = (212)(010) = 72\ 33\frac{1}{2}$
$G: c = (214)(001) = 18\ 30$
$G: b = (214)(010) = 79\ 19$

Habitus der Krystalle gewöhnlich kurzsäulig nach der Verticale, mit Verticalstreifung dieser Zone; Endausbildung nach den Fundorten verschieden; häufig $c(001)$ herrschend. — Körnige bis dichte Appregate. Auch als Anflug.

Harz- bis fettglänzend. Durchsichtig bis durchscheinend. Farbe morgenroth bis orangeroth; Strich ebenso, aber heller.

Spaltbar ziemlich vollkommen nach $b(010)$, auch $l(210)$; weniger nach $c(001)$ und $a(100)$ (Des Cloizeaux, Ann. mines 1858, **14**, 406); auch nach $m(110)$ (Dana, Min. 1892, 34). Bruch kleinmuschelig. Schneidbar. Härte über 1, bis 2. Dichte 3·56.

Ebene der optischen Axen die Symmetrieebene. Erste, negative Mittellinie mit der Verticalen 11° für Roth im stumpfen Winkel $ac(\beta)$ bildend. Doppelbrechung stark. Für Roth $2H = 96^{\circ}20'$, Gelb $92^{\circ}58'$; stark geneigte Dispersion (Des Cloizeaux, Ann. mines **14**, 406; Nouv. rech. 1867, 676). — Stark pleochroitisch; „Axenfarbe roth, Basisfarbe gelb" (Beijerinck, N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. **11**, 426).

Für Röntgen-Strahlen vollkommen undurchlässig, auch in den dünnsten Schichten (Doelter, N. Jahrb. 1896, **2**, 91).

Schönes Arsen-Spectrum gebend, das des Schwefels kaum sichtbar (Gramont, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 291).

Nichtleiter der Elektricität; Leitungsfähigkeit (für Elektricität höheren Potentials) an der Oberfläche von Krystallen wohl nur durch das hygroskopische oberflächliche Zersetzung-Product hervorgerufen; mit einem zuvor in Ammoniak gereinigten Krystall kann man ein Elektroskop nicht mehr entladen (Beijerinck, N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. **11**, 423).

Vor dem Löthrohr sehr leicht schmelzbar, und verflüchtigt unter starkem Arsen-Geruch;[1] brennt auf Kohle mit blauer Flamme; giebt bei

[1] Etwas Realgar in Kupferfolie eingewickelt giebt in einer Glasröhre mit der Löthrohrflamme erhitzt neben einem Sublimat von Schwefelarsen auch einen Spiegel

langsamem Erhitzen im offenen Röhrchen unter Entwickelung schwefeliger Dämpfe ein weisses krystallinisches Sublimat von As_2O_3, im Kölbchen ein rothes Sublimat. Im luftleeren Raume Verflüchtigung schon erheblich vor der Schmelzung; während der Sublimation bilden sich schöne (oft über 1 cm grosse) Krystalle, die sich durch langsames Einströmen von Luft oberflächlich unter Erwärmung oxydiren (Schuller, Groth's Ztschr. **27**, 97). In Alkali-Laugen löslich;[1] dann durch Salzsäure Fällung citrongelber Flocken. Etwas in Schwefelkohlenstoff und Benzol löslich, besonders bei höherer Temperatur[2] (Schuller). Mit Bromlauge zu Arsensäure oxydirt. Unter Abscheidung von Schwefel auch durch Salpetersäure, noch leichter durch Königswasser zersetzbar. Durch Einwirkung des Lichtes in As_2S_3 (Auripigment) und As_2O_3 umgewandelt;[3] nach Schuller bildet sich daneben auch As_4S_3.

Historisches. Das rothe und gelbe Schwefelarsen wurden anfänglich im Alterthum nicht unterschieden, indem für beide bei den Griechen die Bezeichnungen *σανδαράχη* (bei Aristoteles) und *ἀῤῥενικόν* (Theophrastus) im Gebrauch waren. Dioskorides beschreibt das Arsenikon als goldähnlich an Farbe (*χρυσίζων τῇ χρόᾳ*), also Auripigment,[4] während man bei der Sandarache die gesättigt rothe, dem Drachenblut ähnliche Farbe (*τὴν κατακορῆ πυῤῥὰν κινναβαρίζουσαν τὴν χρόαν*) vorziehe. Plinius berichtet, dass gefälschte Sandaracha aus gebranntem Bleiweiss (Mennige) bereitet werde, versteht also auch darunter das rothe Realgar. Für diesen Namen giebt Kopp (Gesch. Chem. 1847, **4**, 98) als Quelle den Libavius an, der (1597) in der Schrift de judicio aquarum mineralium bei den giftigen Substanzen auch „realgaria venenosa“ nennt, und in der Abhandlung de sceuastica artis eine cadmia quaedam sulphurea et arsenicalis erwähnt, „quam realgar et climiam vel cachymiam vocant barbarie gaudentes Paracelsici“. Danach wäre das Wort Realgar aus der Schule des Paracelsus (1493—1541) hervorgegangen; doch findet es sich (nach briefl. Mitth. von Körnicke in Bonn) schon bei Matthaeus Sylvaticus (Pandect. medicin.[5] vom Jahre 1336) und noch früher in Renzi Collectio salernitana[6] (**3**, 210): „Realgar, vel

von metallischem Arsen; wird die Röhre in der Nähe des Spiegels abgebrochen und dieser erhitzt, so erhält man den Arsen-Geruch deutlicher, als beim unmittelbaren Schmelzen der Probe (v. Kobell, Taf. Best. Min. 1873, 27; 1894, 28).

[1] Doch bleibt ein brauner Rest von Subsulfid beim Lösen in Kalilauge zurück, während sich Auripigment vollständig löst.

[2] Während Auripigment bis 150° C. keine Andeutung von Auflösung zeigt.

[3] Volger (Stud. Entwickelungsgesch. Min. 1854, 29) entwickelte eine unnöthig complicirte Theorie. Kenngott (Sitzb. Akad. Wien 1853, **11**, 988) beschleunigte die Umwandelung durch Concentration des Sonnenlichtes mit einer biconvexen Linse; durch Erwärmung allein bildet sich kein Auripigment.

[4] Der Name auripigmentum kommt zuerst bei Plinius und Vitruvius vor.

[5] „Realgar fit ex sulfure calce viva et auripigmento: et ydiomate nostro vocatur soricoria: interficit sorices et omnia animalia.“

[6] Die Salernitanische Schule vom 9. bis ins 13. Jahrhundert.

resalgar".[1] Die etymologische Abstammung des Wortes Realgar ist kaum mit Sicherheit anzugeben.[2] — Ein Gemenge „ex arsenico et auripigmento confusis" nennt LIBAVIUS in seiner Alchymia (1595) „rosagallum, Räuschgäl,[3] id est arsenicum citrinum vel sandaracha"; „alii risam galli scribunt". WALLERIUS (Min. 1750, 291; dtsch. von DENSO) bringt unter den Arsenik-Arten die Species Rauschgelb (getrennt vom Operment) mit den Synonymen: Arsenicum nativum purum, sulphure mixtum, rubrum vel flauum; Risigallum;[4] Sandaracha Realgar; Arsenicum rubrum, flauum; — und den Varietäten: gelbes, dunkelrothes, halbdurchsichtiges und durchsichtiges Rauschgelb (Risigallum flauum, opacum rubrum, semipellucidum und pellucidum); — sowie das Hauptvorkommen in Siebenbürgen und der Türkei.[5] WERNER (Letzt. Min.-Syst. 1817, 25; EMMERLING, Min. 1796, 2, 559, 562; ESTNER, Min. 1804, 3, 162; HOFFMANN, Min. 1817, 4a, 220. 224) nannte das Realgar rothes Rauschgelb, gelbes das Auripigment.

Bis gegen das Ende vorigen Jahrhunderts glaubte man, dass das Schwefelarsenik (Realgar und Auripigment) neben Schwefel weissen Arsenik enthalte; erst PROUST zeigte 1801, dass kein Sauerstoff darin ist. Doch gesteht auch PROUST (Neues allg. Journ. Chem. 4, 514), dass er das Verhältnis von Schwefel und Arsen nicht genau kenne.[6] Dieses wurde richtig erst von LAUGIER[7] (Ann. chim. 1813, 85, 46) und KLAPROTH[8] (Beitr. 1810, 5, 234) bestimmt.

Die Krystallform des „Rubine d'arsenic, rubis de soufre, réalgar natif, soufre rouge des volcans" wurde von ROMÉ DE L'ISLE (Cristallogr. 1783, 3, 33) als rhombisch bestimmt;[9] ebenso von HAÜY (Min. 1801, 4,

[1] „R. est vena terrae, ut dicunt quidam: alii dicunt, quod sit confectio, et inde habemus experimentum ad omnes ratos capiendos qui sunt in domo."

[2] KOBELL (Gesch. Min. 1864, 537) sagt „unbekannter Abstammung"; DANA (Min. 1868, 27) „of arabic origin", später (Min. 1892, 34) „from the Arabic Rahj al ghār, powder of the mine". Nach FRAENKEL (vergl. S. 106) ist die Uebersetzung „Staub der Grube" richtig, auch leitet schon DOSY (Glossaire des mots etc. de l'Arabe, 332) Realgar davon ab. Jedoch ist zu bemerken, dass die Bezeichnung des Minerals als „Staub der Grube" doch eine wenig zutreffende wäre.

[3] Reuschgeel oder Rosgeel schon bei AGRICOLA 1529.

[4] Risigallo noch heute das italienische Wort für Realgar. Spanisch Rejalgar oder Arsenico rojo.

[5] Weiter auch in Rothendal, in Elfdalen und den Oesterdalen.

[6] Die älteren Analysen von BERGMANN (Opusc. phys. et chem. 1780, 3, 248), SAGE (Anal. chim. et concord. 2, 403), WESTRUMB (Apothekerkunst 1801, 3, 383), KIRWAN (Min. 1794, 368), THENARD (Journ. phys. 1807, 25), u. A. hatten auch sehr wechselnde Verhältnisse ergeben, zum Theil im Realgar mehr Schwefel als im Auripigment.

[7] Im Realgar As 69·57, S 30·45; Auripigment 61·86 u. 38·14.

[8] In Realgar aus dem Banat As 69, S 31; Auripigment aus der „Türkei" As 62, S 38.

[9] „Qui paroît être une modification de l'octaèdre rhomboïdal du soufre." HAÜY fügt sogar hinzu: „Il est à présumer que c'est le même."

229), der nur ROMÉ's Figuren reproducirt, die Säulenzone aber quer horizontal stellt,[1] und übrigens den Namen „Arsenic sulfuré rouge" wählt.[2] Der monosymmetrische Charakter wurde von MONTEIRO (bei HAÜY, Taschenb. Min. 1810, **4**, 137; Journ. min. **29**, 161; Min. 1822, **4**, 252[3]) und MOHS (Grundr. Min. 1824, **2**, 616; „hemiprismatischer Schwefel"[4]) erkannt.

Vorkommen. Auf Erzgängen, besonders mit Silber- und Bleierzen. In Laven und Solfataren, sowie als Absatz heisser Quellen. Mannigfach andere Vorkommen: in Phyllit, in Muschelkalk, in körnigem Dolomit, in Thon u. a. — Bei Kohlenbränden und als Hüttenproduct.

a) **Elsass.** Bei Markirch auf Erzgängen im Gneiss mit Arsen, Rothgülden, Bleiglanz, Braunspath und Quarz (LEONHARD, top. Min. 1843, 440).

Baden. Im Münsterthal auf Grube Teufelsgrund als Anflug auf kammförmigem Baryt (LEONHARD, Min. Bad. 1876, 44). Auf Grube Sophie bei Wittichen auf Klüften von halbzersetztem Speiskobalt (SANDBERGER, N. Jahrb. 1868, 413; LEONHARD, top. Min. 1843, 440). Bei Wiesloch im oberen dichten Muschelkalk im Kalkstein eingewachsen krystallinische nadelförmige Partien mit Auripigment in concentrisch schaligen Kügelchen (LEONHARD, N. Jahrb. 1857, 550; A. SCHMIDT, GROTH's Zeitschr. **7**, 409).

Hessen. In Drusen des Kupferschiefers von Bieber (SANDBERGER, N. Jahrb. 1868, 414); aufgewachsen auf Aragonit und Zeolithen (GROTH, Min.-Samml. Strassbg. 1878, 20).

Bayern. Bei Kahl in der Wetterau in Poren eines bituminösen dolomitischen Gesteins der Zechstein-Formation säulige Kryställchen (BLUM, Jahresb. Wett. Ges. 1861, 26; N. Jahrb. 1861, 574).

b) **Harz.** Zu **Wolfsberg** in Hohlräumen kleine Krystalle (210)(110)(100), mit den Enden gegen Quarz oder Antimonit gewachsen (LUEDECKE, Min. Harz 1896, 90); auch mit Zinckenit kleine Krystalle (Samml. J. BRUNNER in Magdeburg). Als Ueberzug auf Kalkspath von Andreasberg, besonders auf Grube Neufang mit Rothgülden und zerfressenem Quarz (ZIMMERMANN, Harzgeb. 1834, 214).

Sachsen. Bei Schneeberg mit Kalkspath auf Amethyst, sowie als Einschluss in Kalkspath, von Segen Gottes auf dem Tafelstein und Wolfgang Maassen;[5] bei Freiberg vom Himmelsfürst (FRENZEL, Min. Lex. 1874, 278). Als Product von Haldenbränden mit Auripigment, Schwefel und Salmiak auf den Kohlenwerken im Plauenschen Grund bei Dresden, besonders bei dem Becker-Schacht zu **Hänichen** und den Burgker Werken; GROTH (Isis 1867, 69) beobachtete säulige Krystalle (010)(100)(110).

c) **Schlesien.** Zu Gross-Dombrowka bei Beuthen bildete sich beim Brande einer aus Eisenkies, Markasit und Blende bestehenden Halde der Blei-Scharley-Grube neben Arseniger Säure Realgar in undeutlichen Krystallen und Krusten (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 206).

---

[1] Zum Vergleich mit Schwefel, vergl. S. 352 Anm. 9.

[2] Für das Auripigment „A. s. jaune"; beide nur als Varietäten unterschieden.

[3] HAÜY gab hier schon eine Reihe formenreicher charakteristischer Figuren, hielt aber die Krystallform von Realgar und Auripigment (an mangelhaftem Material von diesem) für identisch.

[4] Das Auripigment „Prismatoidischer Schwefel".

[5] Von Neustädtel bei Schneeberg Krystalle mit Auripigment (GROTH, Min.-Samml. Strassbg. 1878, 20).

d) **Böhmen.** Zu Joachimsthal früher auf der Kaiser Joseph- und Einigkeits-Zeche Krystalle und derbe Partien mit Speiskobalt, Kalkspath, Quarz und Pharmakolith (VOGL, Joach. 1856; v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 374); SILLEM (POGG. Ann. 1847, **70**, 566; BLUM, Pseud. 2. Nachtr. 1852, 92) beschrieb Pseudomorphosen von Pharmakolith nach Realgar, auf Kalk liegende umgewandelte, oft hohle Krystalle. — Bei Verbrennung der Braunkohlen-Löschen von Boden bei Eger bildeten sich Krystalle neben solchen von Arseniger Säure (LAUBE, Verh. geol. Reichsanst. 1865, **15**, 250).

e) **Bukowina.** Bei Schara-Dorna derb mit Auripigment, Gyps und Quarz in einem Thonlager (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 374).

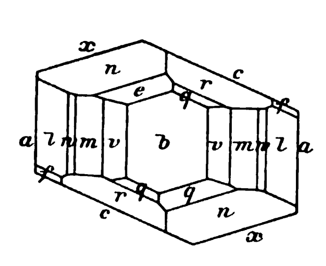
Ungarn.[1] Am Szokolovo-Berge bei **Tajova** bei Neusohl mit Auripigment in sandigem grauem Thon[2] oder einem thonigen Sandstein, sowie auf und in grossen, unter der Alluvialdecke lagernden Kalkblöcken (STUR, Jahrb. geol. Reichsanst. 1868, **18**, 365) derbe Partien sowie in Drusen kleine Krystalle; LÉVY (Coll. HEULAND 1837, 3) beschrieb die Combination *c*(001), *m*(110), *b*(010), *l*(210), *w*(430), *a*(100), *r*(012), *q*(011), *y*(032), *x*($\bar{1}$01), *f*(212). Bei **Nagybanya** schöne bis über 2 cm grosse Krystalle, zuweilen „pfauenschweifig" angelaufen, einzeln oder gruppenweise, meist auf Quarz-Drusen, mit Baryt und pulverigem Auripigment (E. v. FELLENBERG [u. v. COTTA], Erlagerst. Ungarn 1862, 148). Bei **Felsöbanya** am Grossgrubner-Gange schön morgenrothe, meist kurz-, seltener langsäulige Krystalle, in Drusen mit Arsen, Antimonit, Bleiglanz, Eisenkies, Blende, Braunspath, Baryt, Gyps und Quarz, zuweilen Antimonit-Nadeln einschliessend (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 374); FLETCHER (Phil. Mag. 1880, **9**, 186; GROTH's Zeitschr. **5**, 112) beoachtete *c*(001), *l*(210), *m*(110), *w*(430), *β*(320), *a*(100), *b*(010), *i*(410), *n*($\bar{2}$12), *e*($\bar{1}$11), *r*(012), *q*(011). Bei **Kapnik** auf dem Wenzel-Gange ausgezeichnete säulige, seltener tafelige oder auch haar- und nadelförmige Krystalle auf Quarz-Krystallen in Drusen eines Gemenges von Quarz, Auripigment, Arsen und Blende, mit Eisenkies, Kupferkies, Fahlerz, Bleiglanz, Blende und Braunspath, zuweilen Gold (v. ZEPH.); LÉVY (Coll. HEUL. **3**, 278) zeichnete *clbaf*, *clbmrx*, *clbmwarqyxf*. Bei Borsa. Bei **Neu-Moldova** mit Auripigment und Kupferkies auf quarzigem Ganggestein oder Kalkstein (v. ZEPH.); FLETCHER (GROTH's Ztschr. **5**, 112) beobachtete an einem langsäuligen Krystall *b*(010), *μ*(120), *v*(230), *m*(110), *l*(210), *a*(100), *y*(032), *q*(011), *t*(034), *r*(012), *c*(001), *e*($\bar{1}$11), *n*($\bar{2}$12), *d*($\bar{4}$12), *z*($\bar{2}$01), *φ*($\bar{1}$12).

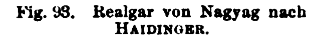
Siebenbürgen. Bei Kováczna mit Schwefel und Aragonit in Spalten einer Kieselschieferbreccie (im Karpathen-Sandstein) als Kluftausfüllung und rindenartige Ueberzüge auf Spalten (F. v. HAUER, Jahrb. geol. Reichsast. 1860, 85). Bei Zalathna im Facebajer Gebirge auf Gängen und im Gestein. Bei Csertésd Krystalle, sowie derbe und schalige Partien (v. ZEPH., Lex. 1859, 375). Bei **Nagyag** ausgezeichnete Krystalle, grau, gelb oder blau schillernd, dunkelcarminroth durchscheinend, klein bis 2 cm gross, mit Braunspath, Baryt und Quarz, in zersetztem Andesit oder lichtgrauem Thon; HAIDINGER (MOHS, Min. 1825, **3**, 51) beschrieb die Combinationen *c*(001), *a*(100), *b*(010), *v*(230), *m*(110), *w*(430), *l*(210), *x*($\bar{1}$01), *n*($\bar{2}$12), *e*($\bar{1}$11), *r*(012), *q*(011), *f*(212), vergl. Fig. 93, auch mit *g*(520), sowie *cmlr*, oder nur *cm*; LÉVY (Coll. HEULAND 1837, **3**, 278): *clbaf*, *clbvmr* (Fig. 94), *clbmwxr*, *clbmwarqyxzf* (Fig. 95); v. ZEPHAROVICH (Lex. 1873, 271) stellt zu Nagyag auch die von HESSENBERG (Min. Not. 1856, **1**, 16) beschriebenen Krystalle *m*(110), *l*(210), *h*(610), *a*(100), *z*($\bar{2}$01),

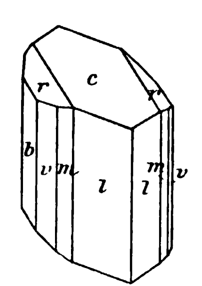
[1] Vergl. S. 349 Anm. 1. Die von MARIGNAC beobachtete Combination *bμmwl acrqyfxzneku* entspricht so sehr dem Typus von Nagyag (vergl. Fig. 95), dass wohl die Krystalle von hier stammten.

[2] In Klüften eines grauen dichten dolomitischen triadischen Kalksteins (v. COTTA, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1861, No. 1; N. Jahrb. 1861, 333).

$x(\bar{1}01)$, $c(001)$, $r(012)$, $G(214)$, $n(\bar{2}12)$, $d(\bar{4}12)$, $H(\bar{2}11)$, $f(212)$, auf einem „grünlich und gelblich zersetzten Gestein“, angeblich von Beresowsk am Ural.[1] KOCH (ZEPH., Lex. 1893, 213) beobachtete an bis 25 mm grossen Krystallen von Nagyag *mlabceq*.




Fig. 93. Realgar von Nagyag nach HAIDINGER.



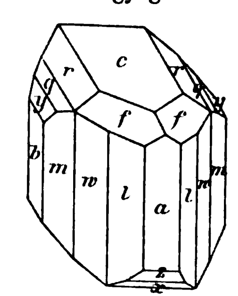


Fig. 94 u. 95. Realgar von Nagyag nach LÉVY.

FLETCHER (GROTH's Ztschr. **5**, 112) fand an einem Krystall, mit Antimonit, Arsen und Baryt auf einer siebenbürgischen Stufe ohne näheren Fundort, die Formen $n(\bar{2}12)$, $\sigma(\bar{4}14)$, $s(\bar{6}16)$, $\lambda(\bar{15}.1.15)$.

Bosnien. Grauer Glimmer-reicher, zum Theil zersetzter Phyllit von Hrůza bei **Křešewo** von Quarz-Adern und Linsen durchsetzt, und stellenweise von Lagen blätterigen Auripigments überrindet, die theilweise von Realgar durchwachsen sind; in kleinen Hohlräumen des Gesteins, die zunächst von Quarz überdeckt sind, Drusen glänzender, schön rother oder schwärzlichbrauner Kryställchen. KRENNER (Földt. Közl. 1882, **12**, 210; 1883, **13**, 381; 1884, **14**, 107; GROTH's Ztschr. **8**, 537; **10**, 91) beobachtete an den nach der Verticale säuligen Krystallen $a(100)$, $b(010)$, $h(610)$, $l(210)$, $w(430)$, $m(110)$, $\mu(120)$, $\delta(250)$, $c(001)$, $r(012)$, $q(011)$, $y(032)$, $z(\bar{2}01)$, $x(\bar{1}01)$, $n(\bar{2}12)$, $e(\bar{1}11)$, $E(\bar{4}34)$, $F(\bar{1}21)$, $k(\bar{2}32)$, $f(212)$; in der Prismenzone am Häufigsten *alwmb*, am Ende zuweilen nur f, dazu gewöhnlich die stets matte (und deshalb zur Orientirung geeignete) Basis c. VRBA (GROTH's Ztschr. **15**, 461) beobachtete von KRENNER's Formen nicht *hwδrqyfe*, dagegen neu $\beta(320)$, $X(052)$, $H(\bar{2}11)$, $\Phi(\bar{1}41)$, $G(214)$; w von VRBA angezweifelt und durch β ersetzt.

f) **Krain.** Im Reichenberge krystallinische Aggregate in einer Quarzbreccie oder im Kalk (VOSS, Min. Krain 1895, 24).

Kärnten. Im Kalkstein-Lager (im Glimmerschiefer) von Stelzing bei Lölling eingesprengt und auf Klüften krystallinische Partien, zum Theil in Auripigment verändert. Bei Keutschach, südlich vom Wörther See, kleine Krystalle mit Auripigment in Braunkohle. Bei Sachsenburg an der Drau im Dolomit derb mit Auripigment und Kalkspath. Am Nordabhang des Luschari-Berges mit Auripigment auf Klüften im grauen Triaskalk (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 374; 1873, 270). Auf verkohltem Holz aus einem Schurfschacht südlich von Wolfsberg als Säulchen, Blättchen und Anflug (v. FOULLON, Jahrb. geol. Reichsanst. 1888, **38**, 19). Im Schieferthon im Hangenden der Braunkohle von St. Stephan im Lavantthale (BRUNLECHNER, Min. Kärnt. 1884, 83).

Steiermark. Bei Fohnsdorf nördlich von Knittelfeld in der Braunkohle des Rudolphi-Flötzes ein Gemenge von Realgar und Auripigment (C. v. HAUER, Jahrb. geol. Reichsanst. 1853, **4**, 109).

[1] KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1856—57, 183) vermuthete deshalb eine Verwechselung mit Rothbleierz. HESSENBERG (Min. Not. 1860, **3**, 3) gab die Möglichkeit der falschen Fundorts-Angabe zu, doch nicht die einer Verwechselung mit Rothbleierz.

g) **Salzburg.** Am Mitterberg bei Mühlbach auf Grauwacken-Schiefer als Anflug (Fugger, Min. Salzb. 1878, 16). Auf schwarzem Thonschiefer (und auf Quarz-Adern) von Schwarzleogang mit Auripigment und Zinnober als Anflug (Fugger; Buchrucker, Groth's Ztschr. **19**, 133).

Tirol. Bei Schwaz im Bergbau am Falkenstein im Heiligenkreuz-Stollen in und auf Kalkstein derb, sowie säulige Krystalle. Bei Innsbruck in der Kranebitter Klamm und bei Imst im Malschbachthal derb in Kalkstein, auch bei Arzl am Inn. Bei Hall am Salzberg mit Auripigment in feinkörnigem Gyps; im schwarzen Muschelkalk bei der Thaurer Alm (Liebener u. Vorhauser, Min. Tir. 1852, 225; Pichler, Tscherm. Mitth. N. F. **5**, 381).

h) **Schweiz.** In Glarus am Wallenberge östlich von Mollis mit Kalkspath auf Kalkstein. Im Unter-Engadin auf der Remüser Ochsenalpe Rusena im Assathale in Kalkstein (Wiser, N. Jahrb. 1839, 406). Im Oberwallis oberhalb Imfeld im **Binnenthal** im zuckerkörnigen Dolomit (Wiser, N. Jahrb. 1839, 406; 1840, 217. 328), sowohl eingesprengt, als auch in Drusenräumen stängelige bis körnige Aggregate, sowie aufgewachsen kleine durchsichtige bis durchscheinende Krystalle, einzeln und parallel verwachsen, mit Eisenkies, Dolomit, Dufrénoysit, Hyalophan und Auripigment (Kenngott, Min. Schweiz 1866, 405); stellenweise in Auripigment umgewandelt (G. vom Rath, Pogg. Ann. 1864, **122**, 398). Hessenberg (Min. Not. 1856, **1**, 15; Abh. Senckbg. Ges. **2**, 170) beschrieb glänzende, blutrothe Krystalle, an deren grösstem (11 mm) beobachtet: b(010), m(110), l(210), r(012),[1] x($\bar{1}$01), n($\bar{2}$12), f(212), ξ(101), ohne c(001), vgl. Fig. 96; später (Min. Not. 1860, **3**, 4; Abh. Senck. Ges. **3**, 258) noch einen Krystall von anderem Habitus, tafelig nach b(010), mit a(100), μ(120), h(670), m(110), l(210), i(410), c(001), r(012), q(011), y(032), n($\bar{2}$12), e($\bar{1}$11), z($\bar{2}$01), d($\bar{4}$12), H($\bar{2}$11), π($\bar{2}$21). Nach Groth (Min.-Samml. Strassbg. 1878, 20) ist wohl nicht π(221), sondern o($\bar{4}$32) vorhanden gewesen, indem dieses an einem Krystall der Strassburger Sammlung beobachtet wurde,[2] neben b(010), a(100), μ(120), h(670), m(110), w(430), l(210), i(410), c(001), f(212), r(012), y(032), n($\bar{2}$12), e($\bar{1}$11), k($\bar{2}$32), z($\bar{2}$01), d($\bar{4}$12), H($\bar{2}$11).

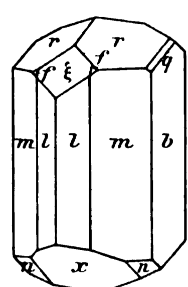


Fig. 96. Realgar aus dem Binnenthal nach Hessenberg.

i) **Italien.** In der Provinz Grosseto im veränderten Thon-haltigen schieferigen Kalk von **Casa Testi** am Monte Amiata; in Drusenräumen auf dünnen Kalkspath-Krusten sehr kleine, aber messbare Krystalle, säulig nach der Verticale, herrschend m(110), am Ende n($\bar{2}$12), daneben a(100), b(010), l(210), c(001), x($\bar{1}$01), z($\bar{2}$01), e($\bar{1}$11), s($\bar{6}$16), f(212), r(012), d($\bar{4}$12), unsicher noch v(230), σ($\bar{4}$14), E($\bar{4}$34), ?($\bar{3}$13), gewöhnlich mit Auripigment (Grattarola, Sansoni's Giorn. Min. 1890, **1**, 293). — In der Provinz Rom im trachytischen Gebiet von **Tolfa** bei Civitavecchia in Blöcken Glimmer-führenden Sandsteins mit kalkigem Bindemittel in Kalkspath-Adern neben Kalkspath-Krystallen (R3, R, oR) solche von Realgar $m\mu b$; an den Contactstellen mit dem Kalkspath ist das Realgar gelb bis gelbgrün und radialfaserig, offenbar in Auripigment umgewandelt (Q. Sella, Groth's Ztschr. **1**, 400). — Am **Vesuv** schon von Bergmann beobachtet; besonders nach der Eruption von 1822 gefunden (Monticelli e Covelli,[3] Prodr. 1825, 36). In den **Phlegräischen Feldern** in der Fumarola Bocca della solfatara und bei dem zur Verdichtung der Wasserdämpfe am Ende des vorigen Jahrhunderts erbauten Thurm; auch in gewisser Tiefe unter der Oberfläche bisweilen in grösserer Menge, fast immer mit Salmiak, auch

[1] Dazu noch ein steileres Klinodoma, wahrscheinlich q(011).

[2] Auch sonst Hessenberg's Beschreibung nicht für ($\bar{2}$21) spricht.

[3] A. Sacchi (N. Jahrb. 1888, **2**, 139) reproducirt nur deren Angabe.

mit Mascagnin, Ammoniakalaun und wenig Borsäure gemengt; das Realgar immer krystallisirt, anfänglich die Wände der Gesteins-Spalten überziehend, bis die ganze Spalte von einer grobkörnigen Realgar-Masse erfüllt ist; A. SCACCHI (Ztschr. d. geol. Ges. 1852, **4**, 171) beobachtete an den, selten über 2 mm grossen Krystallen: *b*(010), *v*(230), *m*(110), *w*(430), *l*(210), *i*(410), *a*(100), *c*(001), *y*(032), *q*(011), *r*(012), *x*($\bar{1}$01), *z*($\bar{2}$01), *n*($\bar{2}$12), *e*($\bar{1}$11), *k*($\bar{2}$32), *d*($\bar{4}$12), *τ*($\bar{2}$14), *G*(214), *f*(212); Krystalle meist nach der Klinodiagonale, seltener nach der Verticale gestreckt, häufig *zqf* sehr ausgedehnt. FLETCHER (Phil. Mag. 1880, **9**, 186; GROTH's Ztschr. **5**, 112) beobachtete die Combination: *b*(010), *v*(230), *m*(110), *η*(650), *w*(430), *β*(320), *l*(210), *i*(410), *a*(100), *y*(032), *q*(011), *r*(012), *c*(001), *k*($\bar{2}$32), *e*($\bar{1}$11), *n*($\bar{2}$12), *x*($\bar{1}$01), *d*($\bar{4}$12), *z*($\bar{2}$01), *f*(212); ferner *b*(010), *μ*(120), *v*(230), *m*(110), *w*(430), *l*(210), *γ*(310), *i*(410), *a*(100), *y*(032), *q*(011), *r*(012), *c*(001), *x*($\bar{1}$01), *z*($\bar{2}$01), *k*($\bar{2}$32), *e*($\bar{1}$11), *n*($\bar{2}$12), *d*($\bar{4}$12); auch *G*(214) und *σ*($\bar{4}$14) neben den gewöhnlichen Formen. Die Krystalle scheinen (ebenso wie die von Guadeloupe) weniger als die von Erzlagerstätten der Zersetzung zu unterliegen (DES CLOIZEAUX, Ann. chim. phys. 1844, **10**, 422). — Auf der Liparen-Insel **Vulcano** zusammen mit Borsäure und Salmiak (JERVIS, Tesori sotterr. Ital. 1881, 3, 199). Auf Sicilien am **Aetna** als Beschlag auf Spalten und Klüften von Lava (LEONHARD, top. Min. 1843, 441).

k) **Spanien.** An verschiedenen Punkten in **Asturias**, gewöhnlich in derben Massen, bisweilen mit Auripigment; auf derbem Zinnober von Mieres, auf kohligem und eisenschüssigem Schiefer von Pola de Lena (NAVARRO, Act. soc. esp. hist. nat. 1894, **3**, 40). Von der Eugenia-Grube bei Pola de Lena beschrieb HUGO MÜLLER (Qu. Journ. Chem. Soc. 1858, **11**, 240; Ztschr. ges. Naturw. **13**, 69; KOPP-WILL, Jahresber. 1858, 746) Zinnober-Pseudomorphosen nach einem tetraëdisch (oder ähnlich) krystallisirenden Mineral (vielleicht Fahlerz oder Kupferkies) eingewachsen in Realgar, enthaltend As 70·25, S 30·00.

l) **Frankreich.** Auf **Corsica** in den Schiefern von Matra und unterhalb von Porta d'Ampugnani grobkörnige Massen, deren Hohlräume ausgekleidet sind mit Auripigment-Warzen und Kalkspath-Krystallen; in diesen zuweilen Realgar-Nadeln *m*(110), *l*(210), *b*(010), *c*(001), *r*(012). Im **Plateau Central** als Bildung bei Kohlenbränden; schöne Exemplare von Aubin, im Aveyron mit Auripigment, Arseniger Säure, Schwefel und Salmiak, das Realgar zuweilen in mehrere Millimeter dicken durchsichtigen Krusten, sowie auch gut ausgebildeten Krystallen *mlr*, ohne und mit *c*, auch *e*; ähnliche Vorkommen zu Ricamarie im Dép. Loire, sowie Perrecy-les-Forges und Montceau-les-Mines im Saône-et-Loire (LACROIX, Min. France 1897, **2**, 442).

m) **Macedonien.** Auf der Antimonit-Lagerstätte von **Allchar** bei Rozsdan, nordwestlich von Saloniki, zusammen mit Auripigment[1] derbe Massen und Krystalle, letztere auch als gleichzeitige Bildung mit Antimonit, der vielfach in Antimonocker umgewandelt ist. H. v. FOULLON (Verh. geol. Reichsanst. 1892, 171) beobachtete *a*(100), *l*(210), *w*(430), *m*(110), *b*(010), *y*(032), *q*(011), *r*(012), *c*(001), *k*($\bar{2}$32), *e*($\bar{1}$11), *n*($\bar{2}$12), *z*($\bar{2}$01), unsicher ($\bar{4}$31); HACKMAN (GROTH's Ztschr. **27**, 609) *c*(001), *n*($\bar{2}$12), *k*($\bar{2}$32), *x*($\bar{1}$01), *z*($\bar{2}$01), *q*(011), *y*(032), *b*(010), *v*(230), *ζ*(450), *m*(110), *w*(430), *β*(320), *l*(210), *γ*(310).

n) **Kurdistan.** Mit Auripigment bei Julamerk (WRIGHT, Am. Journ. Sc. 1852, **14**, 103; TIETZE, Jahrb. geol. Reichsanst. 1879, **29**, 598).

. **Persien.** Westlich von Zendjân, im Norden des Tacht-i-Soleiman-Plateaus eine Realgar-Grube in von Melaphyr und Basalt durchbrochenen Schiefern; das Realgar in „Krystallen und dünnen Gängen" in zwischen Schiefern und Basalt liegendem zersetztem Melaphyr und Basalt (SCHINDLER, Jahrb. geol. Reichsanst. 1881,

---

[1] Im Inneren der Stücke oft noch frischer Arsenkies (FRENZEL, briefl. Mitth. 30. Oct. 1898).

31, 187). Nördlich von diesem Fundpunkte beim Dorfe Goramis mit Auripigment; andere Fundpunkte bei Kazwin und bei den Afshar-Bleigruben (HELMHACKER, Ztschr. pr. Geol. 1898, 431).

Sibirien.[1] In der Provinz **Semipalatinsk** auf der Tatianinsk'schen Bleigrube Utsah-Kun in Karkarela Arsenolith-Oktaëder oberflächlich in Realgar umgewandelt (JEREMÉJEW, Russ. min. Ges. 1892, **29**, 204; GROTH's Ztschr. **24**, 501).

China. Auf den Gruben von Kianfiu, fünf Tagereisen von Nanking (LEONHARD, top. Min. 1843, 441).

Japan. Auf der Insel Kiusiu oder Ximo (LEONHARD, a. a. O.).

o) **Neu-Caledonien.** Auf den Antimonit-Gängen in der Umgegend von Nakéty in Quarz, oberflächlich in Auripigment umgewandelt (LACROIX, Min. France 1897, **3**, 443).

p) **Südamerika.** In **Chile, Bolivia** und **Peru** als häufiger Begleiter der Arsenhaltigen Silbererze; besonders schön von Pampa Larga in Copiapó (DOMEYKO, Min. 1879, 275). Aus Peru zählt RAIMONDI (Min. Pér. 1878, 184) besonders folgende Vorkommen auf: mit Arsenolith entstanden aus Enargit oder Tennantit von Morococha in Tarma; in thonigem Agglomerat von Pachachaca im District Yauli;[2] in kalkigem Gestein in der Cordillere zwischen Chancey und dem Cerro-de-Pasco; in Kalk und Quarz beim Cerro-de-Pasco; mit Mangan-haltigem Kalk von der Grube von Anamaray bei Quichas in Cajatambo, von hier auch mit Auripigment; mit ebensolchem im District Conchucos in Pallasca; ebenso zwischen Izcuchaca und Huando in Huancavelica.[3]

Antillen. Auf **Guadeloupe** unter den Sublimations-Producten mit Schwefel; auf Ueberzügen von Auripigment, welche Fragmente veränderten vulcanischen Gesteins bedecken, prachtvoll rothe durchsichtige Kryställchen, Combinationen von $m(110)$, $l(210)$, $c(001)$, $r(012)$, $e(\bar{1}11)$ (LACROIX, Min. France 1897, **3**, 441); sehr haltbar (DES CLOIZEAUX, vergl. S. 357).

q) **Mexico.** In Zimapán, Ueberzüge und Krystalle (LANDERO, Min. 1888, 420).

U. S. A. In **Californien** 40 Meilen von den Needles in San Bernardino Co. und in Trinity Co., in Kalkspath (DANA, Min. 1892, 34). — In **Wyoming** im Yellowstone National Park im westlichen Theile des Norris Geysir Basin mit Kieselsinter Realgar und Auripigment, beide zuweilen von verworren faseriger Structur, wie auf Algenfäden abgesetzt (WEED, Am. Journ. Sc. 1891, **42**, 401). — In **Utah** im Coyote Mining District in Iron Co. im sogenannten Rim of the Basin in sandigem Thon in den Sedimentärformationen unter Lava linsenförmige Aggregate von Realgar und Auripigment (BLAKE, Am. Journ. Sc. 1881, **21**, 219).

r) **künstlich.** Natürliches Realgar geschmolzen (schon über der Spirituslampe) erstarrt krystallinisch, in Drusen mit Krystallspitzen (HAUSMANN, Ges. Wiss. Göttg. 1850, No. 1, 1; N. Jahrb. 1850, 698); ebenso eine Schmelzmasse von Arsen und Schwefel im Verhältnis von AsS; auch bei der technischen Bereitung des rothen Schwefelarsens findet man zuweilen Krystalle von Realgar (FUCHS, künstl. Min. 1872, 50). Ebenso bilden sich Realgar-Krystalle bei Rösthaufen von Schwefel- und Arsen-Erzen; so beim Hüttenbetrieb der Friedrichshütte zu Riechelsdorf und von Oker am Harz (FUCHS), sowie auf einer Freiberger Hütte (REICH, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1864, **23**, 115). Besonders schöne Krystalle erhält man nach SENARMONT (Compt. rend. 1851, **32**, 409) durch Erhitzen von Realgar oder künstlich dargestelltem AsS,

[1] Ueber angebliches Vorkommen von Beresowsk vergl. S. 355.

[2] Hier nach PFLÜCKER Y RICO (An. Esc. Minas del Peru 1883, **3**, 59) bei Chaplanca in einem weissen thonigen Gestein.

[3] Hier nach LEONHARD (top. Min. 1843, 441) in quarzigem Sandstein mit Eisenkies, Zinnober, Auripigment und Magneteisen.

welches etwas Schwefel im Ueberschuss enthält, mit Natriumbicarbonat-Lösung im zugeschmolzenen Glasrohr auf 150° C.; die an den Wänden sich absetzenden Krystalle (*mbc*, eventuell mit noch anderen Prismen) stimmen mit Realgar in Form, Glanz, Härte überein, Dichte 3·4—3·6, mit 70% As und 30% S. Die gleiche Behandlung von Auripigment liefert ebenfalls Realgar-Krystalle.

Analysen vergl. S. 357 u. S. 352 Anm. 7 u. 8. Neuere erwünscht. — Theor. S 29·92, As 70·08.

---

2. Auripigment. As_2S_3.

Rhombisch[1] $a:b:c = 0·60304:1:0·67427$ Mohs.[2]

Beobachtete Formen: $a(100)\infty\bar{P}\infty$. $b(010)\infty\breve{P}\infty$.

$m(110)\infty P$. $u(120)\infty\breve{P}2$. $s(320)\infty\bar{P}\frac{3}{2}$. $t(710)\infty\bar{P}7$.

$o(101)\bar{P}\infty$.

$p(111)P$. $\beta(232)\frac{3}{2}\breve{P}\frac{3}{2}$. $v(121)2\breve{P}2$.

$m:m = (110)(1\bar{1}0) =$	62° 11′		$p:p = (111)(11\bar{1}) =$	105° 6′
$u:b = (120)(010) =$	39 40		$\beta:\beta = (232)(2\bar{3}2) =$	67 59
$s:b = (320)(010) =$	68 6		$\beta:\beta = (232)(\bar{2}32) =$	76 71
$o:o = (101)(\bar{1}01) =$	96 23		$\beta:\beta = (232)(23\bar{2}) =$	112 53
$(011)(010) =$	56 0½		$v:v = (121)(1\bar{2}1) =$	83 55
$p:p = (111)(1\bar{1}1) =$	48 24½		$v:v = (121)(\bar{1}21) =$	67 20
$p:p = (111)(\bar{1}11) =$	85 40		$v:v = (121)(12\bar{1}) =$	120 34

Habitus der Krystalle kurzsäulig. Häufiger blätterige, stängelige und körnige Massen, zuweilen mit nierenförmiger, traubiger oder kugeliger Oberfläche.

Fettglänzend; perlmutterartig auf Spaltungsflächen. Halbdurchsichtig bis wenig durchscheinend. Citronengelb in verschiedenen Nuancen, bis orangegelb oder bräunlichgelb; Strich ebenso, nur entsprechend heller.

Spaltbar sehr vollkommen nach $b(010)$, unvollkommen nach $a(100)$. Gleitflächen-Charakter nach (001); Spaltungsblättchen nach $b(010)$ sind biegsam um die Brachydiagonale; auf den Endflächen zuweilen deutlich Translations-Streifen parallel (010). Deutlich verschieden sind auf (010) die Ritzfiguren parallel und senkrecht zur Verticalen; beim Ritzen parallel der Verticalen fälteln sich erst kleine gleichschenkelig-dreieckige[3] Blättchen und reissen dann ab; wegen der Weichheit der Substanz erhält man allerdings auch viel Pulver beim Ritzen senkrecht zur Verticalen (Mügge, N. Jahrb. 1898, **1**, 81; 1883, **2**, 19). Biegsam ohne elastische

[1] Oder vielleicht monosymmetrisch, mit geometrisch und besonders auch optisch sehr starker Annäherung an die Symmetrie des rhombischen Systems; Näheres vergl. unter Historisches S. 361.

[2] An Krystallen von Tajova in Ungarn (Min. 1824, **2**, 613; Haidinger-Mohs, Min. 1825, **3**, 48).

[3] Die Basis der Dreiecke horizontal, senkrecht zur Verticalen.

Vollkommenheit. Schneidbar. Härte über 1, bis 2. Dichte 3·4—3·5 (3·480 nach Mohs).

Ebene der optischen Axen die Basis *c*(001); negative Mittellinie jedenfalls die Makrodiagonale, von Des Cloizeaux (Bull. soc. min. Paris 1882, **5**, 108) als zweite Mittellinie angenommen. Miers (Min. Soc. Lond. 1892, **10**, 24) beobachtete an Kryställchen[1] *uo* von Tajova unter dem Mikroskop den Austritt je einer optischen Axe aus jeder Prismenfläche *u*(120), etwa 4·0 zu deren Normale geneigt, mit starker Dispersion $\varrho > v$; scheinbarer Axenwinkel in Luft beim Austritt aus den (unter 79° 27′) geneigten Prismenflächen für die Linie $C = 76\frac{1}{2}°$, Linie D(Na) = 70° 24′, Linie $E = 66\frac{1}{2}°$; danach wäre die [zur Spaltungsfläche *b*(010) senkrechte] negative Mittellinie die erste;[2] doch konnten weder Des Cloizeaux noch Miers den Axen-Austritt durch *b*(010) beobachten; auch der Autor versuchte das vergebens in Cassia-Oel, concentrirter Jodkaliumquecksilber-Lösung und reinem Methylenjodid an einer durchsichtigen Spaltungs-Platte von Tajova. — Stark pleochroitisch (in künstlichen Krystallen) orange- bis citronengelb (Weinschenk, Groth's Zeitschr. **17**, 499); die oben erwähnte Platte von Tajova zeigte den parallel der Verticalen (*c* 𝔟) schwingenden Strahl lebhaft röthlichgelb, den anderen (*a* 𝔠) grünlichgelb.

Für Röntgen-Strahlen undurchlässig wie Realgar (S. 350).

Das Spectrum giebt nur schwierig die Arsen-Linien (S. 350).

Für die oberflächliche elektrische Leitungs-Fähigkeit[3] steht auf Flächen senkrecht zur Spaltbarkeit die grosse Axe der elektrischen Ellipse senkrecht zur Spaltungs-Fläche (Jannettaz, Compt. rend. 1893, **116**, 317). Nichtleiter der Elektricität[4] nach Beijerinck (N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. **11**, 424). Auch bei steigender Temperatur verbessert sich die Leitfähigkeit nicht; jedoch beginnt schon bei 60° C. eine sichtbare Veränderung:

Beim Erhitzen wird das Auripigment roth und zeigt schon unterhalb 100° C. den Pleochroismus des Realgars,[5] nimmt aber bei der Abkühlung seine gelbe Farbe wieder an, wenn die Erhitzung nicht 150° C. überstieg. — Vor dem Löthrohr sehr leicht schmelzbar und sonst wie Realgar sich verhaltend, jedoch im Kölbchen ein dunkelgelbes Sublimat gebend. Bedeutend weniger flüchtig als Realgar; merkliche Verflüchtigung erst nach dem Schmelzen, beim Beginnen der Destillation. In Aetz-Alkalien und Königswasser löslich (vergl. S. 351 Anm. 1). Durch Bromlauge zu Arsensäure oxydirt. Beim Kochen mit Silberlösung bildet sich ein Ueberzug von Schwefelsilber. Verhalten gegen Schwefelkohlen-

---

[1] Erhalten durch Auflösen des umgebenden Mergels.

[2] Von Miers (a. a. O.) als solche um „the obtuse axial angle“ bezeichnet, corrigirt durch briefl. Mitth. (vom 19. Nov. 1898).

[3] Elektrische Entladung aus einer Spitze auf eine mit Lykopodium bestreute Krystallfläche; Versuch nach G. Wiedemann.

[4] In Proben von Kapnik und Rodna, sowie aus Persien.

[5] Vielleicht also Umlagerung: $3\,As_2S_3 = 2\,As_2S_2 + As_2S_5$.

stoff und Benzol vergl. S. 351 Anm. 2. An der Luft zu Arseniger Säure oxydirt (Volger, Entwickelungsgesch. Min. 1854, 56); durch Wasser in As_2O_3 und SH_2 zerlegt (Roth, Chem. Geol. 1879, **1**, 262).

Historisches. Vergl. unter Realgar S. 351, auch über die Bezeichnung Rauschgelb. Plinius (**33**, 22; **34**, 56) bringt als Synonym des Arrhenicum den Namen Auripigmentum (Goldfarbe), später in Operment (Agricola, Interpr. 1546, 463) verstümmelt.[1] Wallerius (Min. 1750, 293) unterscheidet grüngelbes und rothgelbes Operment,[2] Auripigmentum citrinum und rubro flauum. — Chemisches S. 352. — Born (Lithoph. 1773, **1**, 139) erwähnt das Auripigment in „crystallis polyedris",[3] und beschreibt sie später (Catal. Coll. Raab 1790, **2**, 203) genauer als „octaèdres complets ou tronqués". Romé de l'Isle (Cristallogr. 1783, **3**, 39) kennt diese Krystalle nicht, auch Haüy (Min. 1801, **4**, 236) nicht;[4] Beide citiren nur Born. Erste genaue Krystallbestimmung von Mohs, vgl. S. 359 Anm. 2, mit Angabe von *abmuopv*. Breithaupt (Min. Stud. 1866, 114; Berg- u. Hüttenm. Ztg. **25**, 194) beobachtete Krystalle (auch wohl von Tajova in Ungarn), an denen *pv* nur mit monosymmetrischer Vertheilung vorhanden waren, und entsprechend auch das Makrodoma *o* in der Neigung zur Verticalen beiderseits um 2°—3° verschieden sein sollte.[5] Die gleiche monokline Combination wurde auch von Groth (Tab. Uebers. 1898, 17) beobachtet,[6] mit dem Hinweis, dass das Auripigment dann in den Krystallen „eine höchst auffallende Analogie" mit dem Claudetit zeige,[7] der auch früher für rhombisch gehalten wurde. Dagegen gab Groth jetzt die früher (Tab. Uebers. 1874, 74; 1882, 14; 1889, 16) behauptete Isomorphie mit Antimonit auf, gegen deren Annahme sich besonders Hintze (Groth's Zeitschr. **11**, 608) ausgesprochen hatte.[8]

Vorkommen. Aehnlich dem des Realgars (S. 353). Volger (S. 351 Anm. 3) behauptete, dass alles Auripigment aus Realgar entstanden sei; Kenngott (Sitzb. Ak. Wien 1853, **11**, 982) discutirte eingehend, wie unnöthig und unzulässig diese Behauptung sei. Bildung auch durch Pseudomorphosirung von Silberglanz nach Proustit (Sandberger, N. Jahrb. 1868, 403), oder aus gediegen Arsen (Peters, N. Jahrb. 1861, 665).

---

[1] Französisch und englisch Orpiment, ital. Orpimento, span. Oropimente.

[2] „Arsenicum sulphure et lapide spathoso et micaceo mineralisatum, minera flauescente." „Arsenicum citrinum".

[3] „in argilla caerulescente ad Thajoba prope Neosolium" (Neusohl).

[4] Später sogar Identificirung der Form mit der des Realgar, S. 353 Anm. 3.

[5] Steiler an der Seite, wo die Flächen *pv* fehlten.

[6] „ohne dass es ihm, wie Breithaupt, gelungen wäre, messbare Krystalle zu erhalten."

[7] Nahezu Gleichheit von *u*(120) am Auripigment mit dem seltenen und stets untergeordneten *s*(130) am Claudetit, und gleiche Spaltbarkeit nach der Symmetrieebene.

[8] Auch Linck zog die anfängliche (Ztschr. phys. Chem. 1896, **19**, 197) Annahme einer „Eutropie" zwischen Auripigment und Antimonglanz-Wismuthglanz bald wieder zurück (Groth's Ztschr. 1896, **26**, 292).

a) **Baden.** Auf Grube Sophie bei Wittichen kleine gelbe Schüppchen, stets in der Nähe von Silber an Pseudomorphosen von Silberglanz nach Proustit (SANDBERGER, N. Jahrb. 1868, 403); auch mit Realgar auf Baryt in Granit von Wittichen (LEONHARD, top. Min. 1843, 50). Bei Wiesloch, vergl. S. 353; zuweilen ein Wechsel von Realgar und Auripigment, morgenrothe Kreise in den orangegelben Kugeln.

b) **Harz.** Zu St. Andreasberg auf Catharina Neufang in den oberen Bauen mit zerfressenem Quarz und Gänseköthigerz; auf Samson und Claus Friedrich mit Rothgülden und Arsen. Zu Wolfsberg auf einem Gange der Jost-Christian-Zeche mit Arsen, Baryt, Kalkspath und Strontianit (LUEDECKE, Min. Harz 1896, 91).

c) **Sachsen.** Als Product von Haldenbränden auf Kohlengruben im Plauenschen Grunde, besonders beim Becker-Schacht zu Hänichen, krystallisirt mit Realgar, Schwefel und Salmiak (FRENZEL, Min. Lex. 1874, 433).

d) **Bukowina.** Bei Schara-Dorna körnig-blätterig mit Realgar (S. 354).

Ungarn. Am Szokolovo-Berge bei **Tajova** bei Neusohl in grauem sandigem Thon (S. 354 Anm. 2), zuweilen von Quarz und Kalkspath, auch Realgar begleitet. Nester körnig-schaliger Aggregate und knollige Krystall-Gruppen, in Drusen einzelne oder gruppirte Krystalle; in den Gruben südlich vom Berge Szokolovo werden nicht nur die S. 354 erwähnten Kalkblöcke, sondern auch die diese umgebenden, ebenfalls Auripigment enthaltenden lichtgrauen weichen Letten gefördert (STUR, Jahrb. geol. Reichsanst. 1868, **18**, 365). MOHS (vergl. S. 359 Anm. 2 und S. 361) beobachtete *a*(100), *b*(010), *m*(110), *u*(120), *o*(101), *p*(111), *v*(121), und gab die Fig. 97, LÉVY (Coll. HEULAND 1837, **3**, 280) Fig. 98. Ueber die Beobachtungen von BREITHAUPT und GROTH S. 361. — Auf den Erzgängen von Königsberg mit Eisenkies auf Quarz, kleine Blättchen und erdig. — Bei Nagybánya kleine Krystalle, blätterige Partien und erdig mit Quarz, Baryt, Silber und Realgar. — Bei **Kapnik,** vorzüglich auf dem Wenzels-Gange, Kryställchen und krystallinische Aggregate, sowie Ueberzüge auf Realgar oder Arsen, auch alle Stufen des Ueberganges von kugelig-traubigem Arsen in Auripigment (PETERS, N. Jahrb. 1861, 665); BREITHAUPT (Min. Stud. 1866, 115) beschrieb kleine kugelige Gestalten, im Inneren grösstentheils gekrümmte Auripigment-Lamellen enthaltend, und zum Theil ein Gemenge von diesen mit Realgar, das Ganze umgeben von einer grünen Schale; von v. ZEPHAROVICH (Lex. 1893, **2**, 42) auch als Pseudomorphose nach Arsen angesehen. Aehnliche Gebilde beobachtete BREITHAUPT von **Felsöbánya**[1] auf Zinkblende und Quarz; ferner auf den dortigen Erzgängen kleine Krystalle, sowie körnige derbe Aggregate mit Realgar, Baryt, Antimonit und Blende. — Von der Maria Anna bei **Neu-Moldova** ausgezeichnete Krystalle und derbe blätterige Partien, sowie nierige und kugelige Aggregate mit Realgar und Kupferkies auf quarzigem Ganggestein oder Kalkstein (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 45; 1873, 42).

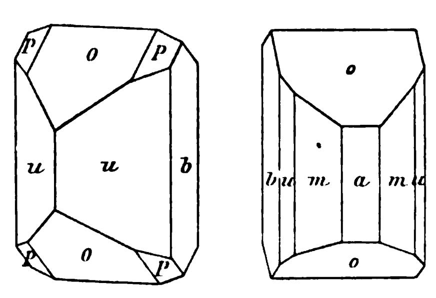


Fig. 97 u. 98. Auripigment von Tajova nach MOHS und nach LÉVY.

Siebenbürgen. Zu Oláh Láposbánya in den oberen Mitteln des Josef-Ganges mit Realgar glänzende Kügelchen, Erbsenstein-artig gehäuft. Bei Nagyag, Boicza und Porkura einzelne Krystalle und Gruppen mit Realgar, Blende, Kalkspath und Quarz auf Braunspath und Quarz (v. ZEPH., Lex. 1859, 45). Zu Vajnafalva

[1] Auf traubigem Auripigment constatirte PRIOR (Min. Soc. London 1890, **9**, 9) einen Ueberzug von Schwefelzink.

bei Kovászna als Sinterbildung einer Quelle mit Realgar und Aragonit-Adern in einer Breccie aus Kieselschiefer-Bruchstücken mit kalkig-mergeligem Bindemittel (Koch bei v. Zepharovich, Lex. 1893, 28).

Bosnien. Von Hrnza bei **Krešewo** (vergl. S. 355) auf Quarz einzelne Krystalle und zusammenhängende Drusen, oberflächlich wachs- bis honiggelb, auf frischen Spaltungsflächen rein citronengelb. Die bis 6 mm grossen Krystalle, ähnlich denen von Tajova, zeigen nach Krenner *a*(100), *b*(010), *m*(110), *t*(710), *s*(320), *u*(120), *o*(101) und eine gekrümmte matte Pyramide; $ma = 31^\circ 38'$, $oa = 41^\circ 17'$.

e) **Kärnten.** Bei Keutschach südlich vom Wörthersee mit Realgar in Braunkohle. Bei Sachsenburg körnig-blätterig auf schwärzlichgrauem Dolomit. Am Nordabhange des Luschari-Berges (bei Malborghet) auf Klüften in grauem Triaskalk (v. Zepharovich, Lex. 1859, 45; 1873, 41; Brunlechner, Min. Kärnt. 1884, 11).

Steiermark. Bei Fohnsdorf Gemenge mit Realgar, vergl. S. 355.

f) **Salzburg.** Zu Schwarzleogang dünnblätterige Aggregate und erdige Anflüge auf und in erzführendem dunklem Dolomit (Buchrucker, Groth's Ztschr. **19**, 133; Fugger, Min. Salzb. 1878, 16).

Tirol. Bei Hall am Salzberg, sowie bei Innsbruck, bei Imst und Arzl mit Realgar, vergl. S. 356.

g) **Schweiz.** In Graubünden in der Gegend des Scopi im Casaccia-Thale, einem westlichen Theile des Val Cristallina gegen Lago Rhetico in derbem Quarz krystallinische Partien (Wiser, N. Jahrb. 1865, 725). In Tessin im Val Luzzone (G. vom Rath, Ztschr. d. geol. Ges. 1862, **14**, 463). Im Wallis im zuckerkörnigen Dolomit des Binnenthals (Wiser, N. Jahrb. 1839, 406; 1840, 217. 328) krystallinisch-blätterige Partien, sowie undeutliche säulige und tafelige Krystalle; stellenweise scharf abgegrenzt mit Realgar verwachsen (Kenngott, Min. Schweiz 1866, 406), oder auch wahrnehmbar aus Realgar entstanden (G. vom Rath, Pogg. Ann. 1864, **122**, 398).

h) **Italien.** In der Provinz Turin bei Borgofranco d'Ivrea im Dolomit am Monte Vesino auf dem linken Ufer der Dora Baltea aus Arsen entstanden (Jervis, Tesori sotterr. Ital. 1873, **1**, 116). Im Kalk von Casa Testi in Grosseto mit Realgar (S. 356) kleine Kügelchen, sowie in dünnen Ueberzügen im veränderten Kalkspath und auf Gyps. In der Provinz Rom bei Tolfa bei Civitavecchia mit Realgar (vergl. S. 356). Am **Vesuv** wie Realgar (S. 356). In den **Phlegräischen Feldern** in der grossen Fumarole der **Solfatara** fand Scacchi (Ztschr. d. geol. Ges. 1852, **4**, 177) kein Auripigment, sondern nur „Dimorphin"; Näheres vergl. im Zusatz.

i) **Frankreich.** Auf **Corsica** kleine krystallinische Aggregate mit dem Realgar von Matra (Lacroix, Min. France 1897, **2**, 445). — Bei **Luceram** in den Alpes-Maritimes das schönste französische Vorkommen; prachtvolle blätterige Massen in Baryt und Kalkspath, früher ausgebeutet (Lacroix). — Im **Plateau Central** bei den S. 357 erwähnten Kohlenbrand-Vorkommen als gelber Ueberzug und Farbstoff von Salmiak-Krystallen. Im Puy-de-Dôme Körnchen im Opal (Quellen-Absatz), am Wege von Saint-Nectaire-Bas nach Saint-Nectaire-Haut, sowie als Färbemittel im gelben Forcherit-Opal (auch Quellen-Absatz) auf Spalten von Granit am Bade des Mont Cornadore (Lacroix; Gonnard, Min. P.-de-D. 1876, 127).

k) **Schweden.** In Dalarne im Elfdal-Kirchspiel auf den Gruben von Rothendal auf Gängen mit Bleiglanz und Kalkspath (Leonhard, top. Min. 1843, 50; Erdmann, Min. 1853, 203).

l) **Macedonien.** Zu **Allchar** bei Rozsdan (vergl. S. 357, auch dort Anm. 1) massenhaft[1] Auripigment, meist derbe, schalige und radialstrahlige Massen mit untergeordnetem Realgar; auch grosse, aber undeutliche Krystalle.

[1] Wird Lowry-weise an die Muldener Hütte bei Freiberg in Sachsen verkauft (Frenzel, briefl. Mitth.).

m) **Kurdistan.** Bei **Julamerk** (S. 357) eine grosse türkische Grube. Von hier stammt wohl das Material, das gewöhnlich als aus der „Türkei" kommend angegeben wird.[1]

Persien. Beim Dorfe Goramis mit Realgar, vergl. S. 358.

n) **Nordamerika.** In **New York** bei Edenville in Orange Co. in Spuren auf „arsenical iron" (DANA, Min. 1892, 35). — In **Utah** in Iron Co. mit Realgar (S. 358) kleine faserige Rosetten-förmige Aggregate. — In **Wyoming** im Yellowstone Park (S. 358). — In **Nevada** unter den Absätzen der Steamboat Springs (BECKER bei DANA, Min. 1892, 35).

Mexico. Bei Tlaxcosantitlán an den Ufern des Mescala (LANDERO, Min. 1888, 367). Nach LEONHARD (top. Min. 1843, 50) auf Gängen in Kalkstein von „Real el Doctor, el Zarro".

Antillen. Auf **Guadeloupe** in den Solfataren zuweilen als Ueberzug, als Begleiter von Schwefel und Realgar (LACROIX, Min. France 1897, **2**, 445).

o) **Südamerika.** In **Peru** nach RAIMONDI (Min. Pér. 1878, 185): bei Hacienda de Morococha in Tarma mit Arsenolith als Zersetzungs-Product von Enargit oder Tennantit; grosse unvollkommene blätterige Krystalle, von denen sich glänzende Spaltungsblätter Glimmer-ähnlich bis zu 10 cm Grösse ablösen lassen bei **Acobambilla**[2] in Huancavelica; mit Realgar zwischen Izcuchaca und Huando in Huancavelica; auf der Quecksilber-Grube von Huancavelica zuweilen mit Zinnober gemengt; 40—50 km östlich von Ica; schuppig mit Realgar im District Conchucos in Pallasca; auf Kalkstein mit Realgar auf der Grube Anamarey bei Quichas in Cajatambo; erdig-körnig bei Ayaviri in der Provinz Lampa.

p) **künstlich.** Im Grossen durch Zusammenschmelzen von Schwefel und Arseniger Säure und darauf folgende Sublimation dargestellt: die gewöhnlich erhaltene glasartige undurchsichtige Masse bildet sich zuweilen auch krystallinisch aus; auch zufällige Bildung beim Hüttenbetrieb, wie von der Silberhütte zu Andreasberg in C. v. LEONHARD's Sammlung (FUCHS, künstl. Min. 1872, 53). WEINSCHENK (GROTH's Ztschr. **17**, 499) erhielt durch Behandlung von Arseniger Säure[3] in einer Schwefelwasserstoff-Atmosphäre von hohem Druck (bei Zersetzung von Rhodanammonium durch Salzsäure) ziemlich grosse, meist skelettartig ausgebildete langsäulige, stark pleochroitische (S. 360) Krystalle. Durch Fällung erhaltenes As_2S_3 getrocknet, durch Druck cylindrisch zusammengepresst und erhitzt (bis 150°, um das Schmelzen zu verhindern), krystallisirte nicht, sondern bildete eine, im Bruch geschmolzenem Auripigment ähnliche Masse (SPRING, Ztschr. phys. Chem. 1895, **18**, 556). — GAGES (Journ. Geol. Soc. Dubl. 1860, **8**, 243) verursachte auf einer Stufe von Arsen-haltigem Eisenkies und Bleiglanz in Baryt (der schon stellenweise einen Anflug von Auripigment zeigte) die Bildung kleiner Auripigment-Flecken durch Legen in verdünnte Salzsäure (und Waschen mit kaltem Wasser).

Analysen vergl. S. 352. Neuere erwünscht. — Theor. S 39·04, As 60·96.

Zusatz. SCACCHI (Mem. Geol. sulla Campania, Nap. 1849, 116; Compt. rend. 1850, **31**, 263; N. Jahrb. 1851, 589; LIEBIG-KOPP, Jahresber. 1851, 756. 884; Ztschr. d. geol. Ges. 1852, **4**, 173) beschrieb als **Dimorphin** ein Mineral, das unter denselben Verhältnissen wie das Realgar (vergl. S. 356, auch S. 363) in den **Phlegräischen Feldern** vorkommt, oft auf den Realgar-Krystallen aufsitzend, oder auch allein

[1] Bei LEONHARD (top. Min. 1843, 50): „Gegend von Constantinopel".

[2] Auch schon von BREITHAUPT (Min. Stud. 1886, 115) erwähnt.

[3] Beim Ersatz der Arsenigen Säure durch Arsensäure wird Schwefel ausgeschieden.



in der Tiefe die feinen Gesteinsspalten in der grossen Fumarole der Solfatara überziehend, meist in Krystallgruppen mit Parallelverwachsung der Individuen.

Pomeranzengelb; sehr glänzend, bis zu Diamantglanz; durchscheinend bis durchsichtig. Sehr spröde; ohne deutliche Spaltbarkeit. Das saffrangelbe Pulver riecht beim Erhitzen angenehm, schmilzt und wird roth; wenn dann das Erwärmen unterbrochen wird, behält die Masse mehrere Tage diese Farbe und die Durchsichtigkeit; beim weiteren Erhitzen wird die Masse braun, giebt viele gelbe Dämpfe, entzündet sich und verbrennt ohne Rückstand. Mit Soda im Kölbchen vor dem Löthrohr Knoblauch-Geruch und ein dunkelgraues, metallisch glänzendes Sublimat gebend. In Aetzlauge, auch kalter, zum Theil löslich mit braunem Rückstand; in Salpetersäure bei mässiger Wärme vollständig löslich. Dichte 3·58; Bestimmung vielleicht etwas zu niedrig.

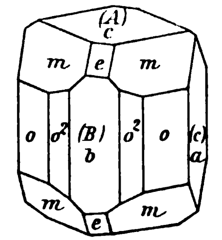
Die höchstens 0·5 mm grossen Krystalle zeigen zwei verschiedene Typen, was der Name Dimorphin andeuten soll, mit den Formen:

I. (Fig. 99): $a(C)(100)$, $b(B)(010)$, $c(A)(001)$, $o(110)$, $o^2(120)$, $e(011)$, $m(111)$.
II. (Fig. 100): $a(C)(100)$, $b(B)(010)$, $o^2(120)$, $e(011)$, $i(101)$, $m(111)$.

I. $a:b:c = 0\cdot895:1:0\cdot776$; berechnet aus $(110)(1\bar{1}0)$ und $(111)(001)$.
II. $a:b:c = 0\cdot907:1:0\cdot603$; „ „ $(111)(\bar{1}11)$ „ $(111)(101)$.

	Typus I.	Typus II.
$o:o = (110)(1\bar{1}0)$ =	83° 40′	—
$o^2:b = (120)(010)$ =	29 11	28° 53′
$e:c = (011)(001)$ =	37 50	31 6
$m:c = (111)(001)$ =	49 20	41 56
$m:b = (111)(010)$ =	59 37	63 20
$m:a = (111)(100)$ =	55 35	60 20
$i:a = (101)(100)$ =	—	56 22

Die Messungen nur auf etwa ± 20′ genau. — Die Krystalle des ersten Typus sind die häufigeren. — SCACCHI selbst wies schon auf die Aehnlichkeit mancher Winkel mit solchen am Auripigment hin; an letzterem $(110)(1\bar{1}0) = 62^{\circ}\ 11'$ ähnlich $ee = 62^{\circ}\ 12'$ am Typus II. des Dimorphin, und $(101)(\bar{1}01) = 96^{\circ}\ 23'$ am Auripigment ähnlich $oo = 96^{\circ}\ 20'$ am Typus I., aber die betreffenden Flächen liegen dennoch nicht homolog. KENNGOTT (N. Jahrb. 1870, 537) versuchte durch eine sehr gezwungene Vergleichsstellung beide Dimorphin-Typen auf Auripigment-Formen zurück zu führen:



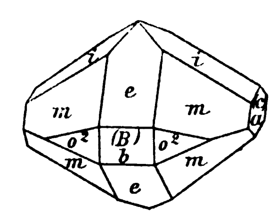


Fig. 99 u. 100. Erster und zweiter Typus von SCACCHI's Dimorphin.

Dimorph. I.	Auripigment	Dimorph. II.	Auripigment
$e(011)$	(790) [1]	$e(011)$	$m(110)$
$o(110)$	(043)	$i(101)$	(403)
$o^2(120)$	(083)	$o^2(120)$	(083)
$m(111)$	(28.36.27)	$m(111)$	(443)

[1] SCACCHI hatte das Verhältnis 9 : 7 für das der Vertical-Axen des I. und II. Typus für eine eventuelle Vereinigung derselben hingestellt.

Dana (Min. 1855, 32; 1868, 28) hatte den Dimorphin (resp. Dimorphit) zuerst als selbständiges Mineral anerkannt, die beiden Typen aber mit Umstellung von (*abc*) in (*bca*) derart identificirt, dass *m* (111) des II. Typus als (514) in Bezug auf *m* (111) des I. Typus genommen wurde.[1] Später hielt Edw. Dana (Min. 1892, 36) die Identität des I. Typus mit Auripigment für wahrscheinlich:

Dimorphin I.	*a* (100)	*b* (010)	*c* (001)	*o* (110)	o^2 (120)	*e* (011)	*m* (111)
Auripigment	*a* (100)	(001)	*b* (010)	*o* (101)	(102)	(021)	*v* (121)

während die Identificirung für den II. Typus schwieriger ist:

Dimorphin II.	*a* (100)	*b* (010)	o^2 (120)	*i* (101)	*e* (011)	*m* (111)
Auripigment	*a* (100)	*b* (010)	(102)	(250)	(052)	(252)

Alle Identificirungs-Versuche haben aber wenig Werth, so lange die Frage der chemischen Zusammensetzung noch unentschieden ist. Scacchi fand im Dimorphin nur As und S. Bei der Auflösung von 0·560 g Substanz in Salpetersäure blieb nur 0·001 g Rückstand; der Niederschlag mit Chlorbaryum gab 0·999 g $BaSO_4$, entsprechend 0·1375 g S, resp. 24·55 % S, wenn der Rest als As angenommen wird. Der Formel As_4S_3 entsprechen 75·74 % As und 24·26 % S. Jedoch hielt Scacchi selbst seine Analyse nicht für entscheidend.

Antimonglanzgruppe.

1.	Antimonglanz	Sb_2S_3	0·99257 : 1 : 1·01788
2.	Wismuthglanz	Bi_2S_3	0·9679 : 1 : 0·9850
3.	Selenwismuthglanz	Bi_2Se_3	1 appr. : 1 : ?

1. Antimonglanz (Antimonit). Sb_2S_3.

Rhombisch $a:b:c = 0·99257 : 1 : 1·01788$ E. S. Dana.[2]

Beobachtete Formen: *a* (100) $\infty \bar{P} \infty$. *b* (010) $\infty \breve{P} \infty$. *c* (001) oP.

m (110) ∞P. *ϰ* (560) $\infty \breve{P} \frac{6}{5}$. *r* (340) $\infty \breve{P} \frac{4}{3}$. *d* (230) $\infty \breve{P} \frac{3}{2}$. *l* (350) $\infty \breve{P} \frac{5}{3}$. *o* (120) $\infty \breve{P} 2$. *χ* (250) $\infty \breve{P} \frac{5}{2}$. *q* (130) $\infty \breve{P} 3$. *i* (140) $\infty \breve{P} 4$. *t* (150) $\infty \breve{P} 5$. *ϑ* (160) $\infty \breve{P} 6$. *Θ* (170) $\infty \breve{P} 7$.

k (430) $\infty \bar{P} \frac{4}{3}$. *ι* (320) $\infty \bar{P} \frac{3}{2}$. *n* (210) $\infty \bar{P} 2$. *h* (310) $\infty \bar{P} 3$.

u (011) $\breve{P} \infty$. *γ* (013) $\frac{1}{3} \breve{P} \infty$. *x* (012) $\frac{1}{2} \breve{P} \infty$. *N* (023) $\frac{2}{3} \breve{P} \infty$. *v* (034) $\frac{3}{4} \breve{P} \infty$. *Q* (043) $\frac{4}{3} \breve{P} \infty$. *I* (053) $\frac{5}{3} \breve{P} \infty$. *Π* (021) $2 \breve{P} \infty$. *j* (031) $3 \breve{P} \infty$. *Y* (041) $4 \breve{P} \infty$. *g* (092) $\frac{9}{2} \breve{P} \infty$.

---

[1] Entsprechend dem Verhältnis 5 : 4 für die bei beiden Typen verschiedenen Axen; vergl. Anm. 1 S. 365. Auch 4 : 3 käme in Betracht (Dana, Min. 1892, 35).

[2] Berechnet aus $\eta\eta = (353)(3\bar{5}3) = 99° 39' 0''$ und $(353)(\bar{3}53) = 55° 1' 0''$ an japanischen Krystallen (Am. Journ. Sc. 1883, **26**, 219; Groth's Ztschr. **9**, 29).

$x(101)\bar{P}\infty$. $R(106)\frac{1}{6}\bar{P}\infty$. $L(103)\frac{1}{3}\bar{P}\infty$. $y(102)\frac{1}{2}\bar{P}\infty$. $\Sigma(203)\frac{2}{3}\bar{P}\infty$. $\mathfrak{J}(304)\frac{3}{4}\bar{P}\infty$. $\Phi(901)9\bar{P}\infty$.

$p(111)P$. $\mathfrak{H}(116)\frac{1}{6}P$. $\mathfrak{h}(3.3.17)\frac{3}{17}P$. $\mathfrak{g}(3.3.13)\frac{3}{13}P$. $\mu(114)\frac{1}{4}P$. $\mathfrak{f}(5.5.19)\frac{5}{19}P$. $\nu(227)\frac{2}{7}P$. $s(113)\frac{1}{3}P$. $\pi(112)\frac{1}{2}P$. $\sigma_2(223)\frac{2}{3}P$. $\mathfrak{n}(445)\frac{4}{5}P$. $\mathfrak{y}(9.9.10)\frac{9}{10}P$. $\xi(331)3P$.

$Z(9.10.3)\frac{10}{3}\breve{P}\frac{10}{9}$. $\beta(676)\frac{7}{6}\breve{P}\frac{7}{6}$. $\mathfrak{r}(563)2\breve{P}\frac{6}{5}$. $\delta(4.5.12)\frac{5}{12}\breve{P}\frac{5}{4}$. $\Gamma(246)\frac{2}{3}\breve{P}\frac{4}{3}$. $\tau(343)\frac{4}{3}\breve{P}\frac{4}{3}$. $D(15.20.3)\frac{20}{3}\breve{P}\frac{4}{3}$. $\mathfrak{x}(15.20.16)\frac{5}{4}\breve{P}\frac{4}{3}$. $E(10.15.3)5\breve{P}\frac{3}{2}$. $W(20.30.9)\frac{10}{3}\breve{P}\frac{3}{2}$. $\sigma_3(233)\breve{P}\frac{3}{2}$. $\mathfrak{w}(12.19.3)\frac{19}{3}\breve{P}\frac{19}{12}$. $\omega_2(583)\frac{8}{2}\breve{P}\frac{8}{5}$. $F(15.25.6)\frac{25}{6}\breve{P}\frac{5}{3}$. $\eta(353)\frac{5}{3}\breve{P}\frac{5}{3}$. $A(361)6\breve{P}2$. $\omega_3(5.10.3)\frac{10}{3}\breve{P}2$. $v(121)2\breve{P}2$. $\sigma_4(243)\frac{4}{3}\breve{P}2$. $e(123)\frac{2}{3}\breve{P}2$. $\omega_4(5.11.13)\frac{11}{13}\breve{P}\frac{11}{5}$. $\sigma_5(253)\frac{5}{3}\breve{P}\frac{5}{2}$. $H(255)\breve{P}\frac{5}{2}$. $V(10.30.9)\frac{10}{3}\breve{P}3$. $w(131)3\breve{P}3$. $\sigma_6(263)2\breve{P}3$. $\mathfrak{t}(133)\breve{P}3$. $\sigma_7(273)\frac{7}{3}\breve{P}\frac{7}{2}$. $\sigma_8(283)\frac{8}{3}\breve{P}4$. $\varphi(143)\frac{4}{3}\breve{P}4$. $G(144)\breve{P}4$. $\psi(146)\frac{2}{3}\breve{P}4$. $\varrho(153)\frac{5}{3}\breve{P}5$. $\sigma_9(2.12.3)4\breve{P}6$.

$\mathfrak{A}(10.9.15)\frac{2}{3}\bar{P}\frac{10}{9}$. $\varepsilon(878)\bar{P}\frac{8}{7}$. $\lambda_3(656)\bar{P}\frac{6}{5}$. $X(431)4\bar{P}\frac{4}{3}$. $\alpha(434)\bar{P}\frac{4}{3}$. $\lambda_2(323)\bar{P}\frac{3}{2}$. $\mathfrak{u}(211)2\bar{P}2$. $\sigma(213)\frac{2}{3}\bar{P}2$. $f(214)\frac{1}{2}\bar{P}2$. $\mathfrak{s}(40.19.10)\frac{19}{10}\bar{P}\frac{40}{19}$. $T(521)5\bar{P}\frac{5}{2}$. $\omega_1(523)\frac{5}{3}\bar{P}\frac{5}{2}$. $\lambda_1(313)\bar{P}3$. $\sigma_1(629)\frac{2}{3}\bar{P}3$. $M(413)\frac{4}{3}\bar{P}4$. $\Psi(829)\frac{8}{7}\bar{P}4$.

Ferner die kaum selbständigen, von Koort (Inaug.-Diss. Freib. i. B., Berl. 1884; Groth's Ztschr. **12**, 80; N. Jahrb. 1886, **2**, 4) angegebenen:[1]

$(50.51.0)\infty\breve{P}\frac{51}{50}$. $(780)\infty\breve{P}\frac{8}{7}$. $(450)\infty\breve{P}\frac{5}{4}$. $(7.15.0)\infty\breve{P}\frac{15}{7}$. $(5.11.0)\infty\breve{P}\frac{11}{5}$. $(5.14.0)\infty\breve{P}\frac{14}{5}$. $(5.16.0)\infty\breve{P}\frac{16}{5}$. $(5.18.0)\infty\breve{P}\frac{18}{5}$. $(5.19.0)\infty\breve{P}\frac{19}{5}$. $(290)\infty\breve{P}\frac{9}{2}$. $(5.28.0)\infty\breve{P}\frac{28}{5}$. $(1.17.0)\infty\breve{P}17$. $(1.25.0)\infty\breve{P}25$. $(1.32.0)\infty\breve{P}32$.

$(20.19.0)\infty\bar{P}\frac{20}{19}$. $(11.9.0)\infty\bar{P}\frac{11}{9}$. $(540)\infty\bar{P}\frac{5}{4}$. $(530)\infty\bar{P}\frac{5}{3}$. $(25.13.0)\infty\bar{P}\frac{25}{13}$. $(730)\infty\bar{P}\frac{7}{3}$. $(520)\infty\bar{P}\frac{5}{2}$. $(25.9.0)\infty\bar{P}\frac{25}{9}$. $(25.6.0)\infty\bar{P}\frac{25}{6}$. $(910)\infty\bar{P}9$. $(15.1.0)\infty\bar{P}15$. $(32.1.0)\infty\bar{P}32$.

$(0.11.1)11\breve{P}\infty$.

$(18.18.25)\frac{18}{25}P$. $(13.13.10)\frac{13}{10}P$. $(11.11.5)\frac{11}{5}P$. $(13.13.5)\frac{13}{5}P$. $(221)2P$.

$(15.27.5)\frac{27}{5}\breve{P}\frac{9}{5}$. $(391)9\breve{P}3$. $(269)\frac{2}{3}\breve{P}3$. $(156)\frac{5}{6}\breve{P}5$.

$(15.9.5)3\bar{P}\frac{5}{3}$. $(5.3.10)\frac{1}{2}\bar{P}\frac{5}{3}$.

$m:m=(110)(1\bar{1}0)=$	89° 34′	$x:x=(101)(\bar{1}01)=$	91° 26½′
$o:b=(120)(010)=$	26 34	$L:L=(103)(\bar{1}03)=$	37 45
$q:b=(130)(010)=$	18 34	$y:y=(102)(\bar{1}02)=$	54 17½
$n:b=(210)(010)=$	63 36½	$\Sigma:\Sigma=(203)(\bar{2}03)=$	68 43
$h:b=(310)(010)=$	71 41½	$p:p=(111)(1\bar{1}1)=$	70 48
$u:u=(011)(0\bar{1}1)=$	91 1	$p:p=(111)(\bar{1}11)=$	71 24½
$\gamma:\gamma=(013)(0\bar{1}3)=$	37 29	$p:p=(111)(\bar{1}\bar{1}1)=$	110 38
$x:x=(012)(0\bar{1}2)=$	53 27	$s:s=(113)(1\bar{1}3)=$	35 36
$N:N=(023)(0\bar{2}3)=$	68 19	$s:s=(113)(\bar{1}13)=$	35 52½
$Q:Q=(043)(0\bar{4}3)=$	107 14	$s:s=(113)(\bar{1}\bar{1}3)=$	51 26
$\Pi:\Pi=(021)(0\bar{2}1)=$	127 41	$\pi:\pi=(112)(1\bar{1}2)=$	48 44

[1] An Krystallen von Wolfsberg am Harz und Arnsberg in Westfalen.

$\pi:\pi =$	$(112)(\bar{1}12)$	$= 49^0\ 7'$	$\omega_3:\omega_3 =$	$(5.10.3)(\bar{5}.10.3)$	$= 51^0 35'$
$\pi:m =$	$(112)(110)$	$= 54\ \ 9$	$\omega_3:\omega_3 =$	$(5.10.3)(\bar{5}.\overline{10}.3)$	$= 150\ 30$
$\sigma_2:\sigma_2 =$	$(223)(2\bar{2}3)$	$= 58\ 31$	$v:v =$	$(121)(1\bar{2}1)$	$= 109\ 44$
$\sigma_2:m =$	$(223)(110)$	$= 46\ \ 4$	$v:v =$	$(121)(\bar{1}21)$	$= 48\ 39\frac{1}{2}$
$\xi:m =$	$(331)(110)$	$= 12\ 59\frac{1}{2}$	$e:e =$	$(123)(\bar{1}23)$	$= 31\ 35$
$\tau:\tau =$	$(343)(3\bar{4}3)$	$= 86\ 55$	$w:w =$	$(131)(\bar{1}31)$	$= 35\ 24$
$\tau:\tau =$	$(343)(\bar{3}43)$	$= 62\ 37\frac{1}{2}$	$\psi:\psi =$	$(146)(\bar{1}46)$	$= 16\ \ 6$
$\tau:\tau =$	$(343)(\bar{3}\bar{4}3)$	$= 119\ \ 6$	$\sigma:\sigma =$	$(213)(2\bar{1}3)$	$= 21\ 18$
$\eta:\eta =$	$(353)(3\bar{5}3)$	$= 99\ 39$	$T:T =$	$(521)(5\bar{2}1)$	$= 42\ 35$
$\eta:\eta =$	$(353)(\bar{3}53)$	$= 55\ \ 1$	$\omega_1:\omega_1 =$	$(523)(5\bar{2}3)$	$= 37\ 50$
$\eta:\eta =$	$(353)(\bar{3}\bar{5}3)$	$= 126\ 28$	$\lambda_1:b =$	$(313)(010)$	$= 76\ 40\frac{1}{2}$
$\omega_3:\omega_3 =$	$(5.10.3)(5.\overline{10}.3)$	$= 119\ 28$	$M:M =$	$(413)(4\bar{1}3)$	$= 22\ 39$

Habitus der Krystalle stets säulenförmig nach der Verticale, nach welcher auch die Prismenflächen gewöhnlich mehr oder weniger stark gestreift sind. Unter den Endflächen herrschen bald spitzere, bald stumpfere Formen vor, am Häufigsten $s(113)$ und $p(111)$; Typus nach den Fundorten verschieden. Sadebeck (Ztschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 792) beobachtete einen Krystall von Wolfsberg am Harz, der am einen Ende eine spitze, am anderen eine stumpfe Pyramide herrschend zeigte, also hemimorphe Ausbildung; dagegen fanden Groth (Min.-Samml. Strassbg. 1878, 22) und Koort (vergl. S. 367) doppelendige Krystalle,[1] ebenfalls von Wolfsberg, beiderseitig gleich ausgebildet; auch sonst liegt keine auf Hemimorphie deutende Beobachtung (in physikalischer Beziehung) vor. — Zwillinge nach (120), von Felsöbánya und Kapnik (Krenner, Sitzb. Ak. Wien 1865, **51**, 480). Zwillings- (resp. Drillings-) Bildung nach (530) wurde von Buttgenbach (Ann. soc. geol. Belg. 1895 bis 1897, **23**, 3; Groth's Ztschr. **30**, 84) in einer Gruppirung japanischer Krystalle mit parallelen Verticalaxen und unter 60° gekreuzten Spaltungsebenen vermuthet. — Radiale Gruppirungen und verworrene Aggregate nadeliger Krystalle, sowie grob- bis feinstängelige, seltener körnige bis dichte Massen.

Metallglanz, besonders lebhaft auf frischen Krystall- und Spaltungsflächen. Farbe und Strich bleigrau bis stahlgrau; oft bunt oder schwärzlich angelaufen. Undurchsichtig unter gewöhnlichen Verhältnissen; sehr dünne Blättchen erscheinen im Sonnenlicht tiefroth bis gelbroth durchsichtig (Mügge, N. Jahrb. 1898, **1**, 80); das (bei etwa 0·01 mm Dicke) durchgehende Licht von grösserer Wellenlänge als Lithium-Licht (Drude, Wiedem. Ann. 1888, **34**, 483).

Spaltbar sehr vollkommen nach $b(010)$; unvollkommen nach $a(100)$[2]

[1] Solche sind überhaupt ausserordentlich selten. Krenner hob bei seiner Monographie über den Antimonit (Sitzb. Ak. Wien 1865, **51**, 460) hervor, niemals einen doppelendigen Krystall beobachtet zu haben.

[2] Spaltungsflächen nach (100) stets muschelig, fast immer mit einer eigenthümlichen bogigen Streifung, die convexen Seiten der Bögen alle derselben Richtung

und *m*(110). Nach MÜGGE (N. Jahrb. 1898, **1**, 79) auch spaltbar nach *c*(001) und *x*(101). Gleitflächen-Charakter nach *c*(001), der auch der Sprung der Schlagfigur auf *b*(010) parallel geht, mit einer von der Mitte der Schlagstelle fast geradlinig parallel (001) verlaufenden Knickungslinie[1] (MÜGGE, N. Jahrb. 1883, **2**, 19; 1884, **1**, 55; SELIGMANN, ebenda 1880, **1**, 137). Die auf *b*(010) mit einer Nadelspitze[2] hervorgebrachten Druckfiguren sind „Rechtecke mit einspringenden Winkeln" an den kurzen Seiten, mit den langen Seiten parallel der Basis, von der Symmetrie des rhombischen Systems (PECK, GROTH's Ztschr. **27**, 319). Gleitflächen ferner auch (014) und (015), nach EAKLE (GROTH's Ztschr. **24**, 587). Die Krystalle zeigen häufig band- und ringförmige Biegungen, auch Einschnürungen, wie besonders schon von KRENNER (Sitzb. Ak. Wien 1865, **51**, 44) beschrieben; solche kommen besonders bei Krystallen von Wolfsberg, Arnsberg und aus Japan vor. Auch unter den Händen lassen sich dünnere Krystalle leicht, und zwar um die brachydiagonale Axe verbiegen. Dass das auf Translationen beruht, nimmt man nach MÜGGE (N. Jahrb. 1898, **1**, 77) wahr, wenn man Kryställchen mit möglichst glatten Endflächen verbiegt; letztere bedecken sich dann mit feinen Streifen parallel (010), auch wenn die Biegung die Endflächen selbst nicht betroffen hat. Es ist also *b*(010) die Translationsfläche, und die Translationsrichtung die Verticale. Jedoch ist es fast unmöglich, blosse Translationen zu bewirken: wenn man ein feines Messer auf (010) parallel der Brachydiagonale aufsetzt, so entsteht auch schon Knickung, meist in so scharfem Winkel, dass die Translation dadurch erheblich gehemmt werden muss. Es gelingt auch nicht, hinreichend kurze und dabei ebene Spaltungsstücke herzustellen, welche einen Druck in der Richtung der Verticalen ohne Biegung aushalten. Beim Aufsetzen auf (010) parallel der Brachydiagonale dringt das Messer viel tiefer ein, als beim Aufsetzen parallel der Verticale; im ersten Fall erhält man bei hinreichend starkem Druck faserige Trennungsflächen, zum Theil nahe von der Lage (001), im zweiten Fall muschelige Spaltungsflächen nach (110) und (100). MÜGGE hebt hervor, dass wirklich Spaltbarkeit[3] nach (001) bestehe und nicht lediglich Absonderung infolge Knickung statt-

---

der Verticale zugewendet; vielleicht auf einen Lamellenbau nach nur Einer sehr steilen Makrodomenfläche, d. h. auf Monosymmetrie hinweisend, oder auch durch Anwachs-Schichten längs Einer zu *a*(100) benachbarten Fläche veranlasst, und dann auch mit rhombischer Symmetrie verträglich (MÜGGE, N. Jahrb. 1898, **1**, 80).

[1] Vom oberen und unteren Rande (in Bezug auf die horizontale Trace der Basis) gehen seitlich, mit der Basis schwach divergirend, flach abfallende Auftreibungen aus.

[2] Wird die Nadel schräg gehalten, so entsteht nur die halbe Figur, von der Gestalt eines gleichschenkligen Dreiecks, mit stumpfem Winkel an der Spitze, die Basis des Dreiecks parallel (001).

[3] Am Leichtesten frei von Streifung herzustellen, wenn man Spaltungs-Stücke um die Makrodiagonale zu biegen versucht; es erfolgt Bruch nach (001).

findet, denn es sei (001) als Grenzfläche verschieden orientirter geknickter Theile ausgeschlossen, weil sie senkrecht zur Translationsrichtung (der Verticalen) liegt. — Ferner kommt (besonders bei japanischen Krystallen) nicht selten eine schraubenförmige Windung vor (Dana, Am. Journ. Sc. 1883, **26**, 218; Groth's Ztschr. **9**, 32; Bombicci,[1] Accad. Sc. Istit. Bologna 1886, **7**, 129; Atti Soc. Tosc. Sc. Pisa 1886, **8**, 129; Groth's Ztschr. **13**, 306; N. Jahrb. 1889, **1**, 391). Auch mit der Hand lassen sich Stückchen leicht und stark torquiren um die Verticale als Torsionsaxe; die Endflächen der Krystalle nehmen dabei Translations-Streifung nach (010) an, während die Verticalzone davon freibleibt. Die Torsions-Fähigkeit wird wohl durch die gleichzeitige Spaltbarkeit nach (010)(100)(110) begünstigt (Mügge, N. Jahrb. 1898, **1**, 79). — Bruch (nach anderen Richtungen, als Structurflächen) kleinmuschelig. — Etwas schneidbar. Härte 2. Auf (010) beträchtlicher parallel als senkrecht zur Gleitfläche (001); mit einer Nadel werden beim Ritzen parallel der Verticale (mikroskopisch unterscheidbar) kleine dreieckige Flächen-Theilchen um die Brachydiagonale zunächst umgebogen und dann abgerissen, während beim Ritzen senkrecht zur Verticale nur eine einfache Rille mit cylindrischem Querschnitt entsteht; auf (110) und (100) keine Verschiedenheiten bemerklich (Mügge, N. Jahrb. 1898, **1**, 79; 1884, **1**, 56). — Dichte 4·5—4·6.

Brechungsquotienten von Drude (Wiedem. Ann. 1888, **34**, 489) bestimmt durch Reflexion an Spaltungs-Flächen japanischer Krystalle, für Natrium-Licht: 5·17 und 4·49, die Absorptionscoëfficienten 0·143 und 0·177. Dabei fand Drude die optischen Symmetrieaxen in (010) nicht mit den krystallographischen Axen zusammenfallend, sondern gegen letztere um etwa 8° geneigt.[2] Nach Mügge (N. Jahrb. 1898, **1**, 80) weichen die in sehr dünnen Blättchen beobachteten optischen Auslöschungsrichtungen nur wenig, wenn überhaupt, von den Krystallaxen ab. An der Luft bedecken sich Spaltungs-Flächen mit einer Oberflächen-Schicht, welche nach Drude fast dieselben Brechungsquotienten besitzt, aber etwas undurchsichtiger ist, als das eigentliche Material.

Nichtleiter[3] der Elektricität[4] nach Beijerinck (N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. **11**, 423), entgegen anderen Litteratur-Angaben; sogar ein recht gutes

[1] Bombicci nahm nicht äussere mechanische Ursachen für die Windung an, sondern dass diese schon beim Krystallwachsthum durch Umstände bei der Krystallisation eintrat, da an einem Krystall von den gewundenen Flächen (110) und (010) die eine rechts, die andere links gedreht beobachtet wurde.

[2] In verschiedenen Werthen von 2·6° bis 15·4°, die auch von der benutzten Stelle des Krystalls abzuhängen schienen.

[3] Auch bei Erhitzung bis 240° C. konnte keine Leitung constatirt werden; geschmolzener Antimonit leitet, wohl durch Convection.

[4] Der grosse Widerstand wird nach Beijerinck in einfacher Weise dadurch gezeigt, dass man auf einer Krystallfläche dendritisches Kupfer wie auf einer Glasplatte niederschlagen kann; ein guter Leiter müsste sich statt dessen mit einer gleichmässigen Kupferschicht beschlagen.

Diëlektricum: eine „basische Platte" stellt sich sofort senkrecht zwischen die beiden Pole einer Influenz-Maschine; nach stellenweise angenommener Ladung sind dann nach SENARMONT diëlektrische Lichtfiguren zu beobachten. Nach Versuchen von JANNETAZ Lage der elektrischen Figuren analog wie bei Auripigment, vergl. S. 360.

Für die Wärmeleitung fand SENARMONT (Zusammenstell. bei LIEBISCH, Phys. Kryst. 1891, 146) das Verhältnis der (mit den Symmetrieaxen zusammenfallenden) Halbaxen der elliptischen Schmelzfiguren

auf (100) Verticale zu Makrodiagonale	= 1·8	also
„ (010) Verticale zu Brachydiagonale	= 1·4	$\dot{c} : \breve{a} : \bar{b} =$
„ (001) Brachydiagonale zu Makrodiagonale	= 1·3	1·8 : 1·3 : 1

Mit RÖNTGEN's Methode (GROTH's Ztschr. **3**, 17) fand PECK (ebenda **27**, 318) auf Spaltungsflächen ungarischer Krystalle das Halbaxen-Verhältnis mit der Grösse der Ellipsen (in Millimetern angegeben) etwas verschieden:[1]

2·72 : 2·03 = 1·339 ‖ 4·22 : 3·05 = 1·383 ‖ 5·48 : 3·92 = 1·397 ‖ 6·22 : 4·40 = 1·436

aber jedenfalls die Lage der Ellipsen der rhombischen Symmetrie entsprechend.

Giebt nur schwer ein gutes Spectrum, doch die Hauptlinien von Antimon und Schwefel erkennbar (DE GRAMONT, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 310).

Vor dem Löthrohr sehr leicht (auch schon in der Kerzenflamme) schmelzbar, die Flamme grünlich färbend; auf Kohle unter Entwickelung schwefeliger Dämpfe, auf der Kohle einen weissen Beschlag von Sb_2O_3 gebend, der sich in der Reductions-Flamme verflüchtigt, diese grünlich färbend. Mit Soda auf Kohle Hepar gebend. Im offenen Kölbchen schwefelige (SO_2) und antimonige (Sb_2O_3) Dämpfe entwickelnd; letztere verdichten sich zu einem weissen, vor dem Löthrohr nicht flüchtigen Sublimat. In heisser Salzsäure löslich; durch Salpetersäure unter Abscheidung von Sb_2O_5 zersetzt. Von concentrirter Kalilauge wird das Pulver ockergelb gefärbt und grossentheils aufgelöst, mit Salzsäure gelbrothe Flocken gebend. Stücke von Antimonglanz einige Minuten mit kalter Kalilauge[2] oder siedendem Barytwasser[3] behandelt, bedecken sich mit rothem Kermes (Gemisch von Sb_2S_3 und Sb_2O_3), wodurch kleine Einlagerungen von Antimonglanz in anderen Mineralien[4] sichtbar werden (LEMBERG, Ztschr. d. geol. Ges. 1894, **46**, 792). In alkalischer Bromlauge als antimonsaures Kalium löslich (LEMBERG).

---

[1] Nach RÖNTGEN bringt die Anfangs von der Nadel ausströmende Wärme eine gleichmässiger kreisförmige Gestalt der Ellipse hervor.

[2] Ein Theil KHO auf vier Theile H_2O.

[3] Kalt gesättigt.

[4] Z. B. in gediegen Antimon oder in Plagionit.

Historisches. Im Alterthum als Material des στίμμι oder στίβι (stibium[1]) bekannt, im Mittelalter als Antimonium, von den Bergleuten als **Spiessglas (Spiessglanz)** bezeichnet, vergl. S. 116;[2] jedenfalls das am Längsten bekannte Antimonerz. Basilius Valentinus kannte seinen Schwefel-Gehalt. Nachdem die Abscheidung des weissen Metalls aus dem Erz gelungen war, wurde der Name **Graues Spiessglaserz**[3] oder **Grauspiessglanzerz** üblich, zum Unterschiede von dem auch noch als (gediegen) Spiessglas bezeichneten Antimon. Die erste genauere Analyse (mit 26% S) von Bergmann (Opusc. 1780, **2**, 167). Die Krystallform wurde von Romé de l'Isle (Cristallogr. 1783, **3**, 49) an „Mine d'Antimoine grise ou sulfureuse" als rhombisch bestimmt, ein Prisma von 88° mit (010),[4] und einer stumpfen Pyramide, nach der Zeichnung offenbar *s*(113). Haüy (Min. 1801, **4**, 266) citirt beim „Antimoine sulfuré" Romé's Angaben, zeichnet aber die Pyramide spitz, giebt eine Endkante zu 106° 30′ an und meint also *p*(111). Angaben weiterer Flächen und genauere Messungen von Bernhardi (Leonhard's Taschenb. Min. 1809, **3**, 86) und Mohs (Null's Mineralien-Kab. 1804, **3**, 687; Grundr. Min. 1824, **2**, 582; Haidinger, Min. by Mohs 1825, **3**, 23). Die Mohs'sche Bezeichnung „Prismatoidischer **Antimonglanz**"[5] wurde von Leonhard (Oryktogn. 1821, 152) auf Antimonglanz reducirt, während Haidinger (Best. Min. 1845, 568) den Namen **Antimonit** wählte, Beudant (Min. 1832. **2**, 421) **Stibine,**[6] Dana (Min. 1855, 33) **Stibnite.** Eine Monographie des Antimonits gab Krenner (Sitzb. Ak. Wien 1865, **51**, 436) mit besonders beträchtlicher Vermehrung der bis dahin bekannten Formen, deren Kenntnis schliesslich durch das Bekanntwerden der japanischen Krystalle noch erheblich erweitert wurde. — Ueber die früher gesuchten Beziehungen zwischen Antimonit und Auripigment vergl. S. 361.

---

[1] Plinius unterschied männliches und weibliches Stibium. Zippe (Gesch. Metalle 1857, 227) meint, dass mit dem weiblichen die strahligen, mit dem männlichen die körnigen, oft durch andere Mineralien verunreinigten Varietäten des Antimonits gemeint wären.

[2] Wegen der Benutzung als Schminke für die Augenlider zur scheinbaren Vergrösserung der Augen bei Dioskorides auch πλατυόφθαλμον genannt, von πλατύς weit und ὀφθαλμός Auge.

[3] Bei Wallerius (Min. 1750, 307) „Strahlich Spiesglaserz" („Antimonium sulphure mineralisatum striatum") mit den Varietäten gleichstrahlich, halmartig, sternstrahlich und schuppenartig. Bei Emmerling (Min. 1796, **2**, 468) Grau-Spiesglaserz (= geschwefelter Spiessglanz), mit den Arten: dichtes, blätteriges und strahliges Spiesglaserz, sowie viertens Federerz. Werner unterschied zuletzt (Hoffm. Min. 1817, **4a**, 102) bei der Gattung Grauspiesglanzerz („Grau Spiesglaserz", Letzt. Min.-Syst. 1817, 23) als erste Art „Gemeines" G. (mit den Unterarten strahlig, blätterig und dicht) und als zweite das Federerz.

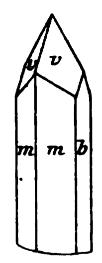
[4] „Je crois avoir donné le premier la figure déterminée de ces prismes, d'après un très-beau groupe de mine d'antimoine grise de Hongrie."

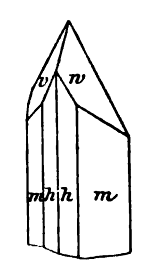
[5] Zum Unterschied vom „prismatischen" (Werner's Schrifterz) und „axotomen" Antimonglanz; letzterer von Haidinger (Mohs, Min. 1825, **1**, 451) Jamesonit genannt.

[6] Früher (Beudant, Min. 1824, 428) nur „Sulfure d'Antimoine".

Vorkommen. Mit Quarz auf Gängen und Lagern in Granit und Gneiss; auch lagerartig zwischen Kieselschiefer. Auf Erzlagerstätten mit Bleiglanz, Zinkblende, Zinnober, Baryt und Quarz; auch als Begleiter des Goldes. — Umwandelung in Antimonocker; zuweilen in Rothspiessglanz oder in Valentinit.

a) **Harz.** Ausgezeichnet auf der Jost-Christians-Zeche bei **Wolfsberg** im Stolbergischen (Hausmann, Min. 1847, 157), am Häufigsten strahlig-blätterig, auch dicht oder andrerseits gut krystallisirt, mehr oder weniger nadelig und oft mannigfach gekrümmt; in einem 1—4 m mächtigen Gange in den unteren Wieder Schiefern, mit Schiefer-Bruchstücken, die durch Quarz verkittet sind; darauf sitzen Antimonit, Bournonit, Federerz, Zundererz, Boulangerit, Plagionit, Wolfsbergit, Zinckenit, Kupferkies, Blende, Eisenkies, Auripigment, Realgar, Strontianit, Kalkspath, Baryt, Braunspath, Eisenspath, Gyps, Fluorit und nach diesem Pseudomorphosen eines weissen Porzellan-artigen Minerals; ähnliche Gänge nördlich von Dietersdorf (Luedecke, Min. Harz 1896, 92). Die Krystalle von Wolfsberg zeigen am Ende fast stets spitze Pyramiden. Krenner (Sitzb. Ak. Wien 1865, **51**, 72) beobachtete *b* (010), *m* (110), *r* (340), *n* (210), *h* (310), *v* (121), *w* (131), *A* (361), *ψ* (146) in den Combinationen *bmv* (Fig. 101), *bmw*, *mhvw* (einerseits *v*, andrerseits *w*, vergl. Fig. 102), *brmwψ*,





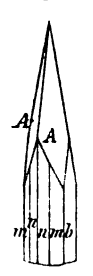


Fig. 101—103. Antimonit von Wolfsberg nach Krenner.

bmnA (Fig. 103); Schrauf (Atlas 1877, Taf. 17, Fig. 3. 4) *bmwv* und *bmnA* mit *ξ* (331); Luedecke (Min. Harz 1896, 95): *q* (130), *x* (101), t (133). Koort (Inaug.-Diss. Freib. i. B. 1884) unterschied drei Typen: 1) Krystalle gestreckt nach der Brachydiagonale mit stumpfen Pyramiden: (010) (110) (120) (140) (5.28.0) (50.51.0) (7.15.0) (5.16.0) (290) (170) (15.27.5) (133); (010) (110) (120) (350) (111) (0.11.1); (010) (110) (120) (130) (140) (13.13.5) (11.11.5) (221) (13.13.10) (18.18.25) (112) (123) (146) (269) (214) (5.3.10) (156); (010) (110) (214); — 2) Krystalle ebenfalls gestreckt nach der Brachydiagonale mit herrschendem (010) und hauptsächlich spitzen Pyramiden: (010) (110) (15.27.5) (15.9.5); (010) (110) (15.27.5); (010) (110) (15.27.5) (15.9.5); — 3) mit gleichmässiger Entwickelung nach Brachy- und Makrodiagonale und steilen und stumpfen Pyramiden etwa im Gleichgewicht: (1.32.0) (1.25.0) (1.17.0) (160) (150) (290) (140 (5.19.0) (5.18.0) (130) (5.14.0) (250) (5.11.0) (120) (350) (230) (340) (50.51.0) (110) (20.19.0) (11.9.0) (430) (530) (25.13.0) (210) (730) (520) (25.9.0) (310) (25.6.0) (15.1.0) (32.1.0) (15.27.5) (010); (140) (130) (120) (230) (450) (780) (110) (540) (320) (210) (910) (15.27.5) (15.9.5) (111) (343) (213) (223) (263) (283) (010) (123) (113). Groth (Min.-Samml. 1878, 22) giebt *M* (413) als herrschende Endform an den Krystallen einer Stufe an, und zwar gleich an beiden Enden; vergl. auch S. 368. — Chemisch (I—II.) frei von jeder Beimengung; Dichte 4·656 nach Koort.

Bei **Neudorf** auf den Pfaffenberger und Meiseberger Gruben, auf Erzgängen mit Bleiglanz, Blende, Bournonit, Kupferkies und Kalkspath (Leonhard, top. Min. 1843, 25; Schönichen, Ztschr. ges. Naturw. 1868, **31**, 81).

Zu **St. Andreasberg**[1] auf Abendröthe, Samson, Catharine Neufang und Bergmannstrost Gruppen dünner Säulchen und haarförmig; die Krystalle von Neufang zeigen eine grosse Reihe von Prismen, doch nicht messbar, cylindrische von *s*(113) begrenzte Säulen (Luedecke, Min. Harz 1896, 95); nadelförmiger Antimonit zeigt (im Nothfalle bei starker Vergrösserung) immer noch deutlich Flächen, Zundererz nicht; Federerz unterscheidet sich durch den Blei-Gehalt.

Bei Clausthal auf Caroline (Hausmann, Min. 1847, 157) und Silber-Segen; auch auf Feldbausch bei Schwenda bei Stolberg (Luedecke a. a. O.).

b) **Westfalen.** Bei **Arnsberg**[2] auf der **Caspari**-Zeche bei Wintrop (Uentrop) gangartig zwischen den Culm-Kieselschiefern, meist in strahligen oder stängeligen Aggregaten, seltener mehr tafelig nach (010); die einzelnen Stängel sind oft von beträchtlicher Grösse, stark gestreift und meist von fast ovalem Querschnitt, doch auch bis haardünne Säulchen; in den Hohlräumen der Aggregate frei ausgebildete Kryställchen; Analysen III—VI. Vorkommen schon erwähnt von Leonhard (Oryktogn. 1821, 153; top. Min. 1843, 25), Krenner (Sitzb. Ak. Wien 1865, **51**, 443) u. A. Die Krystalle zuerst genauer von Seligmann (N. Jahrb. 1880, **1**, 135) beschrieben: beobachtet *m*(110), *o*(120), *n*(210), *b*(010), *g*(092), *σ*(213), *A*(361), *ψ*(146), in den Combinationen der Fig. 104 u. 105. Koort (Inaug.-Diss. Freib. 1884) beschrieb vom 3. Typus der Wolfsberger Krystalle (S. 373 unter a) einen Krystall (110)(320)(530)(210)(120)(092)(361); ferner von anderem Typus, brachydiagonal gestreckt, mit herrschendem *A*(361), mit oder ohne *g*(092), Prismen stark gekrümmt unmessbar, sowie die Combination (140)(130)(120)(210)(430)(361)(391). — Von Silberberg bei Arnsberg mit Antimonocker auf Nestern im „Uebergangskalk“, sowie auf Grube Unverhofft Glück bei Nuttlar in Grauwacke (Leonhard, top. Min. 1843, 25). — Im Bezirk von **Siegen** nach Haege (Min. Sieg. 1887, 31): häufig auf den von Altenseelbach und Neunkirchen nach Wilgersdorf streichenden Erzgängen, meist radialfaserige, büschelige oder federartige und verfilzte Krystallmassen, seltener derb; deutliche Krystalle von Grube Bautenberg bei Wilden (110)(113)(010); andere Vorkommen bei Wilden, Wilnsdorf, Salchendorf, Neunkirchen u. a.; derb auf Wildermann bei Müsen.

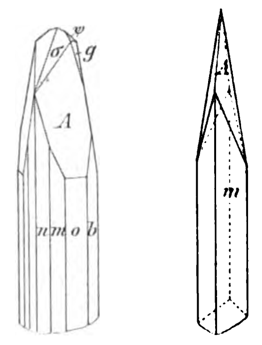


Fig. 104 u. 105. Antimonit von Arnsberg nach Seligmann.

Rheinpreussen. Auf Stufen von „Federerz“ von Oberlahr, Kreis Altenkirchen (Reg.-Bez. Coblenz), sind die dünnen, filzig durch einander liegenden Haare auf Eisenspath mit Fahlerz, Bournonit, Boulangerit, Bleiglanz, Blende und Quarz bleifrei und vielmehr Antimonit; ebenso von Grube Louise bei Horhausen bei Altenkirchen (Kaiser, Groth's Ztschr. **27**, 50). Nach Leonhard (top. Min. 1843, 25) auf Gängen in Grauwacke bei Brück in der Gegend von Coblenz. Auf Grube Silbersand bei Mayen auf Thonschiefer, gemengt mit Quarz und brauner Blende, schön stängelig-strahlige Partien, stellenweise in Stiblith umgewandelt (Blum, Pseud.

[1] Pseudomorphosen von Rothspiessglanz nach Antimonglanz (Sillem bei Blum, Pseudom. 2. Nachtr. 1852, 67).

[2] Von „Ahrenberg in Rheinpreussen“ erwähnt Breithaupt (Min. Stud. 1866, 110) „unter einer Partie Antimonglanz“ auch solchen von „vollkommen eisenschwarzer Farbe“, Dichte nur 4·484. Es ist wohl Arnsberg gemeint, da es in Rheinpreussen weder ein Ahrenberg noch Arenberg giebt, und von Aremberg bei Coblenz Antimonglanz nicht bekannt ist.

4. Nachtr. 1879, 90; Fundort fälschlich „Marpen" geschrieben). — In **Nassau** bei Osterspai (SANDBERGER bei KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1852, 105).

c) **Luxemburg.** Von Goesdorf bei Diekirch blätterige und strahlig-faserige Partien in feinkörnigem Grauwackenschiefer (Bresl. Mus., durch L. L. DE KONINCK). — Auf Material ohne näheren Fundort bezieht sich Analyse VII.

Rheinpfalz. Von Landsberg bei Ober-Moschel nadel- und haarförmig auf Eisenspath (GROTH, Min.-Samml. Strassb. 1878, 22; KAISER, GROTH's Zeitschr. **27**, 50).

Elsass-Lothringen. Als Haupterz auf mehreren Gängen bei Charbes und am Honel, etwa 2 km nördlich von den alten Blei- und Kupfer-Gruben von Urbeis, mit Quarz und Eisenspath als Hauptgangart (BÜCKING, in „das Reichsl. Els.-Lothr." 1898, 49).

d) **Baden.** Kam (im vorigen Jahrhundert) ausgezeichnet auf der „Antimonium-Grube" bei Sulzburg bei Müllheim vor, blätterige und strahlige Massen (denen von Bräunsdorf in Sachsen ähnlich) auf einem Quarz-Gang im Schieferthon des Culm (LEONHARD, Min. Bad. 1876, 48). Auf Grube Münstergrund bei St. Trudpert haarförmig, früher für Federerz gehalten (SANDBERGER, N. Jahrb. 1883, 1, 194). Auf dem Wenzel-Gang (im Gneiss) im Frohnbachthal bei Wolfach auf Klüften von Kalkspath strahlige Aggregate (SANDBERGER, N. Jahrb. 1869, 316; GROTH's Ztschr. **13**, 413). Bei Wittichen auf Gängen in Granit mit Baryt; bei Hasslach auf Quarz-Gängen in Gneiss (LEONHARD, top. Min. 1843, 25).

Bayern. Das Gebirge von **Goldkronach** bei Berneck im Fichtelgebirge wird von einer Anzahl Gänge und Trümer durchzogen, welche die älteren Gesteine durchsetzend bis zur oberen Grenze der cambrischen Schichten (Phycodenschiefer) reichen und durch ihren Gehalt an Gold und Antimon berühmt sind; Gangart fast ausschliesslich Quarz, daneben wenig Braunspath, vereinzelt Baryt, selten Kalkspath; von Erzen in Quarz eingesprengt Gold-Silber-haltiger Eisenkies und Arsenkies, sowie etwas gediegen Gold; in einer zweiten Reihe von Erzen Antimonglanz, Antimonblende, gediegen Antimon, Antimonocker und Stiblith,[1] Heteromorphit (Federerz), Valentinit mit Bournonit, braune Zinkblende und nicht selten Gold- und Silberhaltiger Bleiglanz. Der Hauptbau, die „Fürstenzeche" (Name seit 1537), dehnt sich von der Thalsohle des Zoppatenbaches bei Brandholz am Gehänge des Goldbergs aus bis zu den Goldberg genannten Häusern und enthält eine Reihe von Gängen, deren Abbau (nach noch älteren Versuchen) bereits unter Burggraf Friedrich V. (speciell auf der „alten" oder „Goldzeche") grössere Bedeutung erlangte, indem 1365 dem Bergort Goldkronach das Stadt-Privilegium ertheilt wurde; Glanzperiode 1395—1430; Wiederaufnahme der Baue auf der Fürstenzeche 1794—1805, z. Th. unter A. v. HUMBOLDT's Leitung, Einstellung 1861, neue Versuche nach 1870. Speciell der zur Fürstenzeche gehörige „Spiessglasgang",[2] ein bis 1 m mächtiger „edler Quarzgang" mit milchweissem, ins Bläuliche spielendem Quarz, reich an Gold, Antimonerz und Kiesen, ist fast vollständig abgebaut (GÜMBEL, geogn. Beschr. Bay. 1879, **3**, 301. 386. 389; C. HAHN, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1855, 97; v. HORNBERG, zool.-min. Ver. Regensb. 1856, **10**, 45). Der Antimonglanz im Quarz grob oder fein eingesprengt; derbe, blätterige bis dichte Massen, sowie auch schöne grossstrahlige Aggregate, selten deutliche Krystalle, an welchen SANDBERGER (N. Jahrb. 1878, 46; Erzl. Goldkr. 240; GIEBE, Min. Fichtelgeb. 1895, 6) *m* (110), *s* (113) und *n* (210) beob-

[1] BLUM (Pseud. 1. Nachtr. 1847, 91) erwähnt Pseudomorphosen von Stiblith nach Antimonit.

[2] In Antimonit von hier fand C. MANN (bei SANDBERGER, N. Jahrb. 1890, 1, 99) 0·0016 % Silber. In Antimonit von „Brandholz" fanden WITTSTEIN (LIEBIG-KOPP, Jahresber. 1850, 318) und REICHARDT (Arch. Pharm. 1857, **91**, 145) 8—12 % Blei.

achtete; GROTH (Min.-Samml. Strassbg. 1878, 22) erwähnt dünne Nadeln unter 60° gekreuzt wie Sagenit-Rutil.

e) **Reuss.** Bei **Schleiz** auf Gängen in bläulichen Grauwackeschiefern derb, dicht bis grobstrahlig, selten ausgebildete Krystalle auf Kalkspath (E. REICHARDT, DINGLER's polyt. Journ. 1863, 28), VIII. Wohl identisch damit das Vorkommen am Wolfsgalgen und zu Böhmsdorf bei Schleiz, auf Gängen mit Quarz, auch Blende und Eisenspath. Aehnliche Gänge zu Klein-Wolschendorf bei Zeulenroda in Reuss-Greiz. Ferner im Keller der Bergschenke zu Klein-Reinsdorf nördlich von Greiz in Thonschiefer verzweigte Gangtrümer meist grossstrahligen Antimonits, ziemlich rein und nur stellenweise von Quarz und Bleiglanz begleitet (MÜLLER, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1855, 159; N. Jahrb. 1855, 574).

Sachsen. Auf Neue Hoffnung Gottes zu **Bräunsdorf**[1] bei Freiberg derb, stängelig, stalaktitisch, feinfaserig und auch krystallisirt, auf Erzgängen der „edlen Quarzformation", mit Berthierit und Antimonblende. Auf Churprinz bei Freiberg kamen (vor 1886) eisenschwarze langfaserige Massen vor, IX. Sonst selten auf Freiberger Erzgängen; derb im Gabbro bei Gesegnete Bergmannshoffnung; sternförmig bei Sonnenwirbel. Derbe und breitstängelige Massen auf Glückssonne zu Mobendorf. Ferner Vorkommen auf Schönberg Erbstollen zu Niederreinsberg; Sanct Michaelis sammt Himmelsfürst zu Ammelsdorf bei Dippoldiswalde; Hoff auf Gottes Segen Stolln zu Cunnersdorf bei Hainichen. Derb auf dem Burkhardt Stolln zu Oelsnitz im Voigtlande (FRENZEL, Min. Lex. 1874, 14). AGRICOLA erwähnt das Vorkommen in den Silberbergwerken von Hohnstein bei Pirna. Ein neuerer Fund wurde beim Bau der Hainichen-Rossweiner Bahn an der Westseite des Eichberges am rechten Striegis-Ufer gegenüber der Grunauer Mühle oberhalb **Niederstriegis** bei Rosswein erschürft: ein 0·3—0·5 m mächtiger Gang in den Granulit-Schichten besteht aus fast reinem Antimonglanz (X.), zu dem sich nach den Salbändern zu zuckerkörniger Quarz gesellt; sehr grobblätterig, nach der Tiefe zu feinkörniger; in dem das Erz vom Granulit trennenden braunen thonigen Besteg auch Antimonocker (CREDNER, naturf. Ges. Leipz. Apr. 1874; N. Jahrb. 1874, 740; DATHE, Sect. Waldheim, Blatt 62, 1879, 52).

f) **Schlesien.** Bei Rudelstadt feinkörnig in Kalkspath; strahlig von Altenberg. Kleine Partien auf verlassenen Bauen bei Wartha (FIEDLER, Min. Schles. 1863, 20); GLOCKER (Nova Acta Leop.-Carol. Acad. **24**, 1) giebt auch feinkörnigen Antimonit von Reichenstein an. Als zweifelhaft mit Bleiglanz auf Gängen im Gneiss von Hohengiersdorf bei Schweidnitz von B. R. FÖRSTER (N. Jahrb. 1865, 292) angegeben. In der Oder-Ebene bei Dyhernfurth bei Wohlau wurde 1853 feinkörniger bis feinblätteriger Antimonit als ein mit einer Quarzkruste umgebenes Geschiebe von 32 Pfund gefunden (GLOCKER, Ztschr. d. geol Ges. 1853, **5**, 665; Etik. Bresl. Mus.).

g) **Böhmen.**[2] Bei Joachimsthal auf dem Geistergang kleinkörnige Aggregate und dünne Nadeln in einem Gemenge von Speiskobalt, Wismuth und Bleiglanz. Bei **Michelsberg** bei der Buchmühle in Gneiss und Hornblendeschiefer stängelige, oft in spiessige Krystalle auslaufende Massen, auch körnige mit Quarz verwachsene Aggregate; weiterer Anbruch auf der Frischglück-Segengotteszeche (SCHRAUF, TSCHERM. Mitth. 1874, 95). Auch bei Thomasschlag früher Bergbau. Bei Eule auf den Erzgängen mit Arsenkies gemengt. Bei Křič am Beraun-Flusse feinkörnig, gangartig in den tiefsten cambrischen Schichten. Zu Zlejcina bei Beraun als Kluft-

---

[1] Aus Gängen von Bräunsdorf beschrieb BLUM (Pseud. 1843, 170. 173) Pseudomorphosen von Antimonblüthe und von Antimonblende nach Antimonglanz.

[2] Alle österreichisch-ungarischen Vorkommen nach v. ZEPHAROVICH (Min. Lex. 1859, 21. 490; 1873, 20; 1893, 17), soweit nicht andere Quellen angegeben.

Ausfüllung im carbonischen Sandstein des Liseker Kohlenbeckens radialstängelige und kleinkörnige Aggregate. Bei Přičow gangförmig in Granit radialstrahlige Aggregate, oberflächlich in Antimonocker verwandelt. Bei **Přibram** derb und büschelförmig strahlig, theils über körnigem Eisenspath, theils mit solchem oder körniger Blende und Quarz verwachsen, zusammen mit Allemontit, Antimon, Rothspiessglanz und Valentinit als Zersetzungs-Gebilden; die auf den Gängen zuweilen vorkommenden stern- und büschelförmig gruppirten nadeligen Krystalle auf traubigem Braunspath über Bleiglanz wohl aus dessen Gehalt an Schwefelantimon hervorgegangen. Am Segengottes-Gange zu Přibram in körnigem Kalkspath als Schnüre und Adern stängelig und körnig, reich an beigemengtem Arsen; auch in blass rosenrothem Braunspath, zuweilen einen Kern von Antimon enthaltend. Auf dem Eusebi-Gange nadelige Krystalle büschelweise auf Kalkspath, auch auf Pyrit-Würfeln über Quarz-Krystallen, am Francisci-Gange auf derbem Eisenspath. Auf der Lillgrube zusammen mit Antimon und Allemontit als jüngere Bildung (Babanek, Tscherm. Mitth. 1875, 83). Am St. Iwan-Berge bei Bitis bei Přibram breit und langstängelig, seltener dicht, in Porphyr-artigem Granit. Bei **Mileschau** auf eigenthümlichen Gängen in Porphyr-artigem Granit; in der Anna- und Emanuel-Zeche besteht die Gangmasse aus einem aufgelösten Granit oder derbem Antimonglanz, zuweilen mit Quarz und Kalkspath; in der Wenzels-Zeche ist die Erzführung gebunden an Gänge eines dunkelgrauen Feldspath-Gesteins; der Antimonglanz auf den Gängen in mittel- bis grobkörnigen Aggregaten, häufig mit mehrere cm grossen Spaltungsflächen; büschelige Aggregate zuweilen im Kalkspath, selten Krystalle in Kalkspath-Drusen. Aehnlich wie auf der Wenzels-Zeche Vorkommen auf dem Jamy-, dem Hatě- und dem Kohautek-Berge bei Krasnahora (Schönberg). Zu Zábehlá bei Padert in weissem feinkörnigem Quarzit der cambrischen Schichten Striemen und Putzen, Arsenkies-Krystalle enthaltend.

Mähren. Am Mühlberg zwischen Heinzendorf und Altstadt nadelige Krystalle und stängelig-strahlige derbe Partien in Quarz und Hornstein. Auch bei Korožna und Hoviecy.

Oesterr.-Schlesien. Bei Obergrund.

h) **Ungarn.**[1] Bei Bösing kleinkörnig und strahlig auf Quarz-Gängen in Granit; im Ferdinandi-Stollen derber Antimonglanz mit Kalkspath in Schnüren wechselnd, auch Krystalle in Kalkspath-Drusen. In dem zwischen Bösing und Pernek auftretenden Phyllit mehrere, gewöhnlich von graphitischen Schiefern begleitete Pyrit-Lager, welche auch Antimonit führen; bei Pernek auch kleine Krystalle, sowie derbe mit Quarz und Kalkspath verwachsene Aggregate, mit Rothspiessglanz[2] und Valentinit. — Zu „Bergwerk“ bei **Schlaining** im Eisenburger Comitat stockförmige Massen in einem dunklen plastischen Schieferthon (Graphitschiefer). Vorkommen näher von v. Foullon (Verh. geol. Reichsanst. 1892, 171) und besonders A. Schmidt (Groth's Ztschr. **29**, 195) beschrieben. Nach Rochata (bei Schmidt) liegt der lettige blaue Graphitschiefer am Contact zwischen einem in Phyllit eingelagerten Chlorit schiefer und dem ihn unterlagernden Kalkglimmerschiefer, beide zwischen Thonglimmerschiefer; die Chlorit- und Kalkglimmerschiefer-Einlage wird von einem im Chloritschiefer erzführend werdenden Gange durchsetzt mit Antimonit und Stiblith; zu beiden Seiten des Ganges ist auch der Graphitschiefer mit Antimonit imprägnirt

---

[1] Für Ungarn-Siebenbürgen tritt zu der S. 376 Anm. 2 angegebenen Hauptquelle besonders noch Krenner (Sitzb. Ak. Wien 1865, **51**, 445) hinzu.

[2] Blum (Pseud. 1843, 173) erwähnt Pseudomorphosen von Rothspiessglanz nach Antimonglanz von Malaczka. Nach Krenner (Ak. Wien 1865, **51**, 445) gehört das Vorkommen zur Lagerstätte von Pernek; nach v. Zepharovich (Lex. 1873, 21) kommt zu **Malaczka** gar kein Antimonglanz vor.

zu einem lager- oder flötzartigen Vorkommen, welches früher allein abgebaut wurde. Der Antimonit aus dem Gange ist nach SCHMIDT dicht, aber meist stark verändert, besonders zu Stiblith, dagegen im Graphitschiefer frisch, strahlig stängelig, mit schönen scharfen Krystallen in den Zwischenräumen der Stängel; Begleiter Eisenkies, Quarz und Kalkspath, zuweilen kleine Nester von Zinnober. Gewöhnlichste Formen an den Krystallen aus dem Graphitschiefer aus dem Augustistollen in Bergwerk (Bánya): m(110), b(010), τ(343), dazu häufig a(100), q(130), i(140), z(101), N(023), Q(043), p(111), η(353), vergl. Fig. 106. Ferner beobachtete SCHMIDT von hier die Combination b(010), m(110), r(340), o(120), q(130), i(140), $\mathfrak{v}$(034), λ_2(323), p(111), $\mathfrak{r}$(563), τ(343), σ_3(233), η(353), ω_3(5. 10. 3); weiter $abmp\tau\eta$ mit $\mathfrak{A}$(10. 9. 15) und dem fraglichen (15. 16. 3), alle diese Krystalle dem Typus der Fig. 106 entsprechend; mit herrschenden steilen Pyramiden a(100), b(010), n(210), ι(320), m(110), o(120), q(130), z(101), N(023), T(521), ?(973), p(111), τ(343), η(353), $\mathfrak{w}$(12. 19. 3);

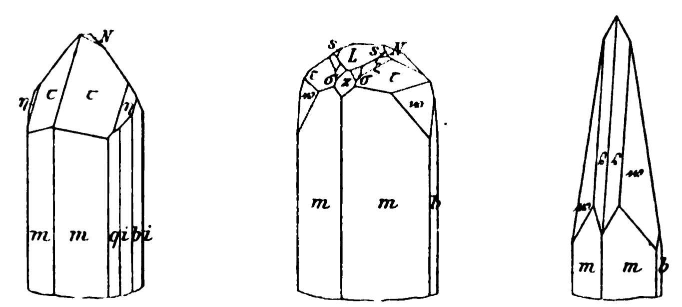


Fig. 106—108. Antimonit von Bergwerk bei Schlaining nach A. SCHMIDT.

von anderem Typus Fig. 107 mit m(110), b(010), L(103), z(101), N(023), σ(213), ζ(223), s(113), τ(343), $\mathfrak{w}$(12. 19. 3), sowie Fig. 108 mit $bm\mathfrak{w}and$ $\mathfrak{s}$(40. 19. 10), zu denen eventuell auch τ(343) und η(353) treten. Den von FOULLON angegebenen Typus mit (010)(110)(111)(121) konnte SCHMIDT nicht bestätigen. Auch in dem Antimonit-Vorkommen im Gange von Schlaining finden sich zuweilen Drusen mit fingerlangen Krystallen, an denen wie an den meisten Krystallen aus den Massen im Graphitschiefer τ(343) herrscht; doch sind die Krystalle aus dem Gang-Antimonit mit einer dünnen rostfarbigen Kruste überzogen und nicht genauer bestimmbar. Ferner Antimonit-Vorkommen in Neustift[1] (Szalónak-Ujtelep) und zu Goberling (Góborfalva); auch in Unter-Kohlstetten (Alsó-Szénégetö) im Eisenburger Comitat Antimonerze geschürft, Nester im liegenden Kalkstein, doch hier der Antimonglanz zu grünlichem oder gelblichem Stiblith oxydirt, der auch Pseudomorphosen nach jenem bildet (HOFMANN, Földt. közlöny 1876, **6**, 301).

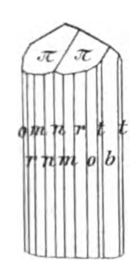
Bei **Kremnitz** auf Quarzgängen im Andesit, auf Quarz oder Braunspath mit Pyrit ausgezeichnete Krystalle, von feinsten Nadeln (zuweilen in Regenbogen-Farben spielend) bis zu beträchtlicher Grösse von stängeliger Form; meist mit Antimonocker[2] überzogen, oder auch mit Gold, durchscheinendem Chalcedon[3] oder Quarzkryställchen überwachsen. Nach KRENNER (Ak. Wien 1865, **51**, 469. 470. 473) ist für Kremnitz bezeichnend der Combinations-Typus der Fig. 109: b(010), t(150),

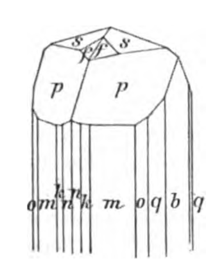
[1] Von hier erwähnt BLUM (Pseud. 3. Nachtr. 1863, 168) Stiblith-Pseudomorphosen.

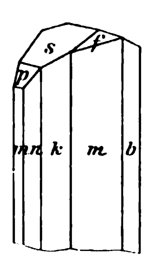
[2] Auch ganz in solchen umgewandelt (BLUM, Pseud. 1843, 171).

[3] Von BLUM (Pseud. 3. Nachtr. 1863, 228) als Umhüllungs-Pseudomorphosen beschrieben.

o(120), *r*(340), *m*(110), *n*(210), *π*(112), *π* meist in ungleicher Centraldistanz der Flächen ausgebildet; beobachtet ferner die Combinationen *b*(010), *m*(110), *k*(430), *n*(210), *o*(120), *q*(130), *s*(113), *p*(111), *f*(214) (Fig. 110), und *bmnsp*[1] mit *x*(012), sowie auch *bmnkpsf*, *bmntps* und *bmnp* mit auffallender Unsymmetrie der Pyramiden-Flächen, vergl. Fig. 111 u. 112. SCHRAUF (Atlas 1877, Taf. 18, Fig. 15) beobachtete *bqomk nsπpf* mit *ξ*(331), *z*(101), *v*(121), *w*(131). Bei **Königsberg** derb in Kies- und Gold-reichem Quarz. — Bei **Schemnitz** in Quarz-Gängen derb und lange stabförmige bis nadelige und haarförmige Krystalle, zuweilen bunt angelaufen, eventuell mit Braunspath überkleidet, mit Gold-haltigen Kiesen und Baryt; KRENNER (Ak. Wien 51, 471. 472) beobachtete die Combinationen: *b*(010), *m*(110), *k*(430),







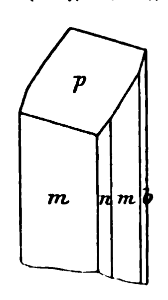


Fig. 109—112. Antimonit von Kremnitz nach KRENNER.

n(210), *z*(101), *s*(113), *p*(111), *η*(353), *A*(361), *ζ*(331), die Endflächen sehr asymmetrisch vereinzelt; ferner *b*(010), *t*(150), *q*(130), *o*(120), *l*(350), *m*(110), *n*(210), *h*(310), *π*(112) herrschend, *A*(361), *f*(214); und *bmqonh* mit *π*(112), *s*(113), *e*(123), *M*(413), die Endflächen wieder sehr unsymmetrisch; SCHRAUF (Atlas 1877, Taf. 17, Fig. 8) beschrieb *bmntqohsπpMe*.

Im Sohler Comitat bei **Mezibrod** mit Quarz in Glimmerschiefer. Ebenso zu **St. Andre** (**András**) an der Gran bei Neusohl dicht und faserig mit Quarz, Eisenspath, Bleiglanz und Fahlerz. Ebenso auf Quarzgängen im Glimmerschiefer zu **Jaszena** und zu **Mitó**; hier blätterig und besonders auch dicht, mit Eisenkies, Blende und Gold. Zu Altgebirg bei Herrngrund nadelig mit Kupferkies und Eisenspath auf Kupfererz-Lagern im Glimmerschiefer. Im Thale von **Bisztra** unter der Dammerde. — Im Liptauer Comitat bei **Magurka** auf gangförmiger Lagerstätte[2] im Granit körnig[3] und blätterig in bis 6 Fuss mächtigen Massen, auch schönen Krystallen, denen zuweilen Gold in Draht- oder Blattform aufgewachsen, mit Goldhaltigem Quarz, Eisenkies, Blende, Braunspath, Kalkspath, Rothspiessglanz und Antimonocker. KRENNER (Sitzb. Ak. Wien 1865, 51, 466. 469. 472. 473) beobachtete stark vertical gestreifte Krystalle *b*(010), *q*(130), *m*(110), *n*(210), *h*(310), *x*(012), *p*(111), *v*(121), *M*(413), *s*(113), zusammen mit solchen *m*(110), *n*(210), *x*(012), *z*(101), *a*(434), *p*(111), *η*(353), *ϱ*(153), *J*(053); ferner *bmnxsp*, *bmnxopsπξ*, sowie die Combination *b*(010), *q*(130), *m*(110), *j*(031), *p*(111), *w*(131), *v*(121), *η*(353), *ξ*(331), *π*(112), *f*(214), *ϱ*(153); an Krystallen einer kleinen Druse waren neben *mn* von *p*(111) nur zwei Flächen sphenoïdisch oder nur eine ausgebildet. Bei **Bocza** dicht und faserig mit Gold, auf Quarz-Gängen in Granit; ebenso in Granit am Prikža-

[1] Die Combination *mbps* schon von LÉVY (Coll. HEULAND 1837, 3, 310) beschrieben.

[2] Beschreibung des Vorkommens von COTTA (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1861, 123).

[3] Auf derbes Vorkommen (Dichte 4·550) bezieht sich Analyse XI. Wohl auch auf Magurka XII. an „Liptauer“ Material.

Berge bei Lubella; bei Dubrava in Quarz mit Eisenspath und Kiesen auf Erzlagerstätten im Kalkstein. Am Krivan-Berg in der Tatra mit Rothspiessglanz in Gold-haltigem Gangquarz des Granits.

Im Zipser Comitat bei Igló derbe bis blätterige Massen mit Quarz, Baryt und Eisenspath, Lager im Thonschiefer. Bei Schmöllnitz mit Blende und Kiesen auf Quarzgängen im Thonschiefer. — Im Gömörer Comitat bei **Rosenau** am Ochsenberg feinkörnig und blätterig mit Fahlerz und Kupferkies auf Quarzgängen im Thonschiefer; XIII. Bei Betler, besonders am Worlowetz, körnig bis feinblätterig, auf einem Eisenstein-Lager des Thonschiefers. Bei Dobschau in Kalkspath, mit Eisenspath und Bleiglanz auf Lagern im Talkschiefer. — Im Abauj-Tornaer Comitat bei **Arany-Idka** blätterig und strahlig, oft auch schöne Krystalle, diese zuweilen mit aufgewachsenen Drähtchen und Blättchen von Gold, auch mit Antimonocker überzogen, mit Gold- und Silber-haltigen Kiesen, Jamesonit, Berthierit, Valentinit, auf Quarz-Gängen des Thonschiefers. Bei Telkebánya mit Gold in Quarz auf Gängen im Liparit. Bei **Bánszka** schöne Krystalle mit Baryt-Tafeln (Krenner). — Im Klausenthal bei Eperies in Drusen von Quarz-Gängen im Andesit radiale Krystall-Aggregate und derber Silber-haltiger Antimonit in schmalen Linsen; auch Pseudomorphosen von Chalcedon nach Antimonit. Bei Cserwenitza auf dem rothen trachytischen Muttergestein der Opale radialstrahlige Aggregate, häufig mit kleintraubigem Hyalit überzogen, vielleicht auch Verdrängungs-Pseudomorphosen von Hyalit nach Antimonit (v. Foullon, Verh. geol. Reichsanst. 1884, 142). — Bei Helczmanócz (Berggrund Uj-György) derb und flachsäulige Krystalle in Quarz (A. Schmidt, Groth's Ztschr. **12**, 113).

Im Szathmárer Comitat bei **Nagybánya** auf den Erzgängen mit Baryt und Realgar; blätterig, faserig, kleine bunt angelaufene Krystallbündel, sowie auch längere dickere Säulen. Krenner (Ak. Wien 1865, **51**, 463. 475) beobachtete *m*(110), *q*(130), *n*(210), *p*(111) (herrschend), *s*(113), *A*(361), *L*(103), sowie dünne Spiesse *mA*, manche mit unvollzähligen *A*-Flächen. — Bei **Felsöbánya** auf Gängen im Andesit mit Baryt, Realgar, Auripigment, Blende, Eisenkies und Kalkspath ausgezeichnete Krystalle von grosser Mannigfaltigkeit: radial gruppirte Büschel und kugelige Aggregate, nadelige bis dicksäulige Krystalle; schwarzblau, braun oder bunt angelaufen, nicht selten mit schwarzgrauen matten Häutchen überzogen, auch mit Antimonocker[1] oder Chalcedon überkleidet; Laspeyres (Groth's Zeitschr. **9**, 186) bestimmte gewisse schwefel- bis pomeranzgelbe Ueberzüge als Wurtzit; in einem ähnlichen mattgelben war Prior (Min. Soc. Lond. 1890, **9**, 9) geneigt auch Voltzin anzunehmen. Krenner (Sitzb. Ak. Wien 1865, **51**, 461 ff.) beobachtete an den Antimoniten von Felsöbánya folgende Formen: *b*(010), *m*(110), *r*(340), *d*(230), *l*(350), *o*(120), *q*(130), *i*(140), *t*(150), *k*(430), *n*(210), *h*(310), *u*(011), γ(013), *x*(012), *N*(023), *Q*(043), *I*(053), *z*(101), *R*(106), *L*(103), *y*(102), *p*(111), *s*(113), π(112), ξ(331), β(676), τ(343), *A*(361), *v*(121), *e*(123), *w*(131), φ(143), ψ(146), ϱ(153), ε(878), α(434), *f*(214), *M*(413), und zwar in den Combinationen: *mp*, *mpb* (Fig. 113), $nmobp\pi s$ (dünne Säulen dieses Typus [ähnlich der Fig. 114] meist Begleiter der grösseren flächenreichen Krystalle von Felsöbánya und auch Kapnik), *mlbnMpsvw*, $mqoirnbpI\varphi\varrho we$, $mrobnp\pi szRe$ (Fig. 114) (häufig zusammen mit Baryt-Tafeln), $mhibp\psi feN$ (mit Baryt-Tafeln und Antimonocker), $mbhnopNLe\tau vw$, $nobmpyNuIf\psi$, $nbroqdky\gamma pfs\alpha\varepsilon\beta\tau v$, $mqbkn\xi q\pi s$-$A\varrho zQM$ (14—16 cm lange und 12—15 mm dicke Krystalle), $mbn\tau$ (Fig. 115) und

[1] Antimonocker-Pseudomorphosen von Blum (Pseud. 1843, 171; 1. Nachtr. 1847, 91) beschrieben. Vielleicht von Felsöbánya auch die von Eakle (Groth's Zeitschr. **24**, 586) beschriebene Stufe mit der aus dem Antimonglanz hervorgegangenen Neubildung von Antimonocker, Senarmontit, Schwefel (vergl. S. 78 Anm. 2) und Gyps.



mbnkι (kleine glänzende Krystalle, nur selten am Ende alle vier Pyramidenflächen zeigend, nur drei, zwei oder eine), *btms* (Fig. 116) (die Krystalle ganzer Drusen von diesem Typus, fast immer mit rauher oder angefressener Oberfläche, zuweilen mit Antimonocker überzogen oder in solchen ganz umgewandelt), *mqtbpπ*, *mbpξγN-uxψsw* und *mbqpyψe* (kleine, sehr stark gestreifte Krystalle), *mnbxsp* (Fig. 117) (Prismen matt und gestreift, Pyramiden und Domen sehr gut bestimmbar), *mbno-*

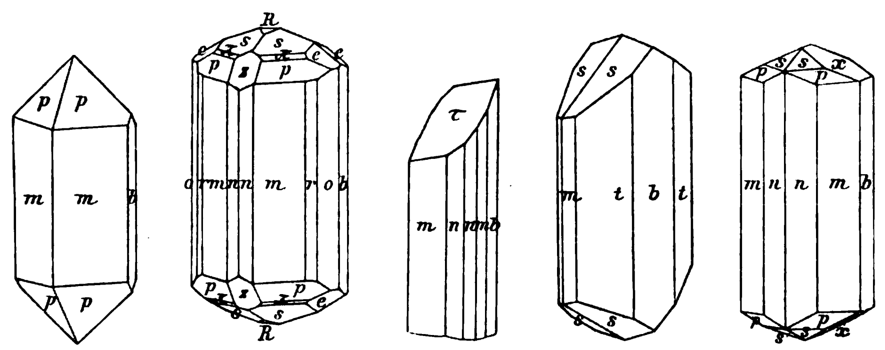


Fig. 113—117. Antimonit von Felsőbánya nach Krenner.

xpsξπ, *mnbwA* und *mobwA* und *mw* (dünne violblau angelaufene Krystalle, ähnlich wie Fig. 101—103 auf S. 373); auch Zwillinge nach (120), von mittlerer Grösse und ziemlich einfachem Bau (ohne Angabe der Formen). An ausgezeichneten Krystallen fand Krenner (Földt. közl. 1883, **13**, 2; Groth's Ztschr. 11, 159) $pp = (111)(1\bar{1}1) = 70°50'$ und $(111)(\bar{1}11) = 71°24'$, woraus $a:b:c = 0 \cdot 99304 : 1 : 1 \cdot 0188$. Schon Lévy (Coll. Heul. 1837, **3**, 312) hatte die Combinationen *mbp*,[1] *mbps*, *mbpsy* und *mbpsz* mit *u*(211) beschrieben; Hessenberg (Min. Not. 1856, **1**, 30) *mbpsvwϱ* mit *σ*(213); Schrauf (Atlas 1877, 17) *bmts*, *bmnιp*, *bmnpπ*, *bmnora-sπpze*, *bmnopyNuIψf*, *bqmnhpvwfxM*. Dichte 4·642, XIV. — Bei **Kapnik** (Kapnikbánya) mit Baryt, Realgar, Quarz, Kalkspath, Braunspath, nadelige Büschel und kleine, sowie stärkere säulige Krystalle, zuweilen mit Gold-Blättchen geziert. Krenner (Ak. Wien 1865, **51**, 461) beobachtete die Formen *b*(010), *a*(100), *m*(110), *o*(120), *q*(130), *i*(140), *t*(150), *k*(430), *n*(210), *x*(012), *Q*(043), *I*(053), *p*(111), *s*(113), *π*(112), *ξ*(331), *A*(361), *v*(121), *e*(123), *w*(131), *φ*(143), *ψ*(146), *σ*(213), *M*(413) in den Combinationen *mbnps* (Fig. 118), *nmobpsπ*, *mnoqtbaπsp*, *mbn-kopIvψσwξ*, *mbiknpsxeφMσ*, *btms* (Fig. 112; wie bei Felsőbánya [vergl. dort] verbreitet), *nmibpsξQφ*, *bmnAξ* (dünnsäulig); auch Zwillinge nach (210) wie von Felsőbánya. Lévy, vergl. unten Anm. 1. — Bei Borsabánya.

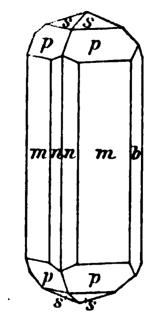


Fig. 118. Antimonit von Kapnik nach Krenner.

In der Woiwodina bei Reschitza derb. — Bei Dognácska säulige Krystalle und büschelige Aggregate mit Kupferkies, Bleiglanz, Fahlerz, Wismuthglanz und selten Gold in „verhärtetem Thon"; ähnlich bei Oravicza. In der Stirnik.

Siebenbürgen. Bei Olah-Laposbánya im Josephs-Gange strahlige Aggregate säuliger bis nadeliger Krystalle, mit Gold, Kiesen, Baryt, Rothspiessglanz, selten gediegen Antimon, Realgar auf Quarzgängen, die theils in Andesit, theils in Sandstein und Thonschiefer aufsetzen. Bei Kisbánya mit Gold und Fahlerz in

[1] Diese auch von Kapnik bei Lévy angegeben.

Quarz und Kalklagern des Gneisses. Bei **Offenbánya** blätterige Aggregate, sowie strahlig gruppirte Nadeln und dickere Krystalle mit Gold, Sylvanit, Blende und Eisenkies auf Quarz in den Tellurklüften. Bei Nagyag im „Porphyr" auf Amethyst und Manganspath mit Gold und Realgar dünnere oder dickere Krystalle. Bei Csertésd in thonigem Zersetzungs-Product mit Quarz, Blende, Baryt und Gold bündelige Krystallgruppen, zum Theil mit Antimonocker überzogen. Bei **Toplicza** ziemlich grosse und flächenreiche Krystalle, zuweilen mit Antimonocker überzogen oder mit aufsitzenden Gold-Blättchen, zusammen mit Baryt, Valentinit, Blende und Federerz auf Quarz. Bei Füzes mit Kiesen und Gold, Eisenkies und Manganspath auf meist zerfressenem Quarz. Bei **Trestyan** und **Macsesd** ziemlich lange gestreifte Säulen, oft mit Antimonocker überzogen, mit Baryt und Gold auf Quarz oder „verhärtetem Thon". Bei **Gyalú** am Csetaje-Berge bei Meleg Szamos wurde 1865 in graphitischem Thonschiefer eine bis 3 Fuss mächtige Antimonit-Lagerstätte aufgeschlossen; Begleiter Quarz, Kalkspath (v. Hauer, Verh. geol. Reichsanst. 1866, **16**, 114). Am Gyalu-Braduluj-Berge westlich von **Sz.-Lasló** kamen 1885 beim Fundamentiren der Brücke von Plopt Antimonerze zum Vorschein; im Glimmerschiefer bis 2 m mächtige Gänge mit dolomitischen Partien im Hangenden und Quarzlinsen im Liegenden; der Antimonit im Quarz in grösseren Klumpen und stängeligen Aggregaten, in Hohlräumen des Quarzes auch lange Krystalle; mit Rothspiessglanz, Antimonocker und Eisenkies (Herbich, Groth's Ztschr. **14**, 386). Bei Ruda stängelige Aggregate in grobkörnigem weissem Kalkspath. Bei Kristior in der Victoria-Grube. Auf Quarz bei Hondol und in der Barbara-Grube bei Magura.

i) **Krain.** Alte Baue in den Gailthaler Schichten bei Kerschstätten, Hrastnik bei Trojana und Jesenou östlich von Čemšenik neuerlich wieder in Angriff genommen; mit weissem Quarz stängelig-blätterige, oft bunt angelaufene Aggregate (Voss, Min. Krain 1895, 16).

Steiermark. Bei Schönacker westlich von Schönstein in dem im Guttensteiner Kalk eingelagerten Hornstein auf der Westseite des Liffaigrabens strahlige und stängelige Aggregate. Bei Sulzbach an der Sann in Kalkspath (Hatle, Min. Steierm. 1885, 26). Auch von Schladming, von der Walchen bei Oeblarn und von Peggau angegeben.

Kärnten. Bei Loben bei St. Leonhard im Lavantthale körnige und radialstängelige Partien in Kalkspath und Eisenspath; in Drusen auf Eisenspath-Rhomboëdern nadelige Krystalle. In der Wölch bei St. Gertraud auf Klüften der Brauneisenerz-Lager derbe Partien mit Quarz. Zu Olsa bei Friesach mit Malachit und Cerussit. Im Ankerit von Rade bei Schiefling südlich vom Wörthersee feinkörnige Aggregate. Auf der Commendator-Alpe bei Seeland feinkörnig und nadelig im Quarz an der Grenze von Thonschiefer und Kalkstein. Am Radel- und Lassnigberg bei Sachsenburg im Thon-Glimmerschiefer. Bei Lengholz im Talkschiefer (Brunlechner, Min. Kärnt. 1884, 7).

k) **Salzburg.** In der Nagelfluh des Rainbergs (Ofenloch-Berges) bei Salzburg breitstrahlig. In den Schwarzleo-Bauen sind die Thonschiefer local mit Antimonit imprägnirt; in Drusen eines derben dunkelblauen Dolomits zuweilen stängelige und faserige Aggregate (Buchrucker, Groth's Ztschr. **19**, 132); in der Erasmus-Grube haarige Büschel auf Kalkspath. In Gastein am Radhausberg in Quarz-Drusen und eingewachsen in Bergkrystall dünne Nadeln; im Christophenrevier derb und nadelige Krystalle mit Gold und Kiesen auf Quarz in den Erzgängen. Auf den Gängen am Hohen Goldberg in Rauris. Auf den Goldgängen am Brennkogel in der Fusch. Am Limberg bei Zell am See haarig verfilzt mit Kupferkies in Quarzdrusen. Im Rettenbachgraben am Sonnberge bei Mittersill in Quarz im Thonschiefer, mit Antimonocker und Arsenkies (Fugger, Min. Salzb. 1878, 16).

Tirol. Am Kogel bei Brixlegg kleine Krystalle in Löchern des Fahlerzes. Am Patscherkofel bei Innsbruck[1] mit Baryt und im Volder-Thal am Guggenbüchel und bei Rosthal strahlig und blätterig mit Antimonocker und Kupferkies in Thonglimmerschiefer. Bei Matrei, im Trins- und Gschnitz-Thale bei Steinach, im Pusterthale bei Lengberg und Krisanthen, strahlig und blätterig mit Antimonocker. — Bei Cinque Valle in Südtirol in den Quarziten am Ostende des Ida-Ganges säulige Aggregate mit Federerz; feinfaserig zu Rementil bei Viarago (Redlich, Tscherm. Mitth. N. F. **17**, 522).

l) **Schweiz.** In Graubünden am Berge Giom bei Ruäras im Tavetsch nadel- bis haarförmige Krystalle, eisenschwarz oder stahl- bis bleigrau (Wiser, N. Jahrb. 1861, 832; Kenngott, Uebers. min. Forsch. 1861, 116. 216; Min. Schweiz 1866, 368[2]). Im Schamser-Thal blätterige bis strahlige Aggregate in Quarz (Wiser, N. Jahrb. 1842, 523). Aehnlich in Quarz-Geröllen am Wallensee (Escher v. d. Linth bei Kenngott, Min. Schw. 1866, 368). Von der Alpe Nadils im Sumvix-Thale mit Valentinit (G. vom Rath, Ztschr. d. geol. Ges. 1862, **14**, 463).

m) **Italien.**[3] In der Provinz **Torino** im Vallée de Lys bei Gressoney-La-Trinité derbe Massen am Indren beim Gletscher. Im Vallon du Grand Saint-Bernard am Combe des Bosses bei Saint-Rémy mit Spuren von Silber, sowie bei Saint-Oyen. Bei La Thuile im Vallon de la Balme mit Bleiglanz. Im Valle di Locana (bei Ivrea) bei Ceresole Reale blätterig mit Bleiglanz. — In der Provinz **Como** im Val Travaglia bei Viconaga mit Bleiglanz. Bei Olona bei Varese mit Bleiglanz. Im Val Sassina bei Casarga mit Bleiglanz. Bei Ballabio Superiore bei Lecco mit Bleiglanz. — In der Provinz **Vicenza** im District Schio im Valle de' Zuccanti bei Torrebelvicino mit Bleiglanz. Zu S. Quirico bei Valdagno faserig-blätterige Massen (XV.) zwischen weissem oder schwärzlichbraunem Quarz und einem grauen Dolomit, mit Rothspiessglanz und Antimonocker (Volgerit), dieser pseud. nach Valentinit. — In der Provinz **Lucca** auf der Grube Bottino bei Pietrasanta bei Serravezza haarförmig mit Meneghinit und Bleiglanz; XVI. — In **Pisa** bei Colle Montanino südlich von Lari. Bei Micciano bei Pomarance in quarzigem Gestein. — In **Siena** auf der Grube **Cetina** di Cotorniano bei Rosia auf Quarz aufgewachsen zusammen mit Quarz-Krystallen, Kalkspath und Gyps bis 6 cm lange und 15 mm dicke Krystalle, frische und zersetzte; Artini (Acc. Lincei 1894, 3, 416; Groth's Ztschr. **26**, 204) beobachtete b(010), m(110), d(230), i(140), z(101), L(103), σ(213), p(111), s(113), τ(343), σ_3(233), σ_4(243), e(123), ψ(146); gewöhnlich Combinationen aller dieser Formen mit Ausnahme der selteneren σ_4 und d, ganz selten p; meist herrschend $m\tau$, ausgedehnt auch bes. — In **Grosseto** im Val d'Albegna bei Manciano (Montauto[4] di Pari) gangförmig im Eocän. Bei **Pereta** in Weitungen eines mächtigen Quarzganges in dem als Albarese bezeichneten thonigen Kalk; in Drusen Krystallgruppen von seltener Schönheit und Grösse, mit über 40 cm langen Krystallen; nach Coquand (Bull. soc. géol. 1848, **6**, 96) gewöhnliche Combination mp

[1] In den Steinbrüchen südlich von Innsbruck auf Klüften im Quarz-Sericit-Phyllit faserige bis feinkörnige Aggregate (Pichler, N. Jahrb. 1876, 923). — Der vom Salzberge bei Hall früher angegebene Antimonit ist Dufrénoysit.

[2] L. c. Beweis für Antimonit durch Löthrohr-Probe. Sonst finden sich auch Rutil-Nadeln in Bergkrystall als Antimonit ausgegeben.

[3] Soweit nicht andere Quellen angegeben, nach Jervis (Tesori Sotterran. Ital. 1881, **3**, 395; 1873, **1**, 73. 87. 96. 112. 190. 210. 234. 242. 318; 1874, **2**, 350. 393. 402. 422. 425. 480. 481. 493. 494; 1881, **3**, 106. 111. 117. 161. 168. 169. 170. 171. 186. 204. 315).

[4] An Krystallen von hier mb erkennbar (d'Achiardi, Min. Tosc. 1873, **2**, 310).

oder *map*, seltener *mbap* und *mac*;[1] D'ACHIARDI (Min. Tosc. 1873, **2**, 308) beobachtete *b* (010), *m* (110), *q* (130), *l* (350); zusammen mit Quarz, Rothspiessglanz, Antimonocker, kleinen Schwefel-Krystallen, Gyps und Alunit; nach COQUAND sind die Krystalle zum Theil von Chalcedon-artigem Quarz bedeckt oder nach Wegführung des Antimonits liegen Chalcedon-Pseudomorphosen vor. Nach D'ACHIARDI Antimonit auch zu Prataccio bei Massa-marittima. — Auf **Elba** bei Marciana Marina beim Golf von Procchio; nach D'ACHIARDI hier in losen Blöcken sowie auf einem Gang im Turmalin führenden Porphyr, meist in Antimonocker umgewandelt. — Auf **Sardinien** in der Prov. Cagliari mit Bleiglanz bei Arbus, Gonnosfonadiga und Guspini, bei Perdasdefogu kleine Massen im Schiefer; bei Sadali alter Bergbau; grossblätterig in Thonschiefer bei Escaluplanu; in Schiefer bei Ballao und Villasalto; ferner Vorkommen bei Mandas und San Basilio. — In der Provinz **Rom** in Kalk bei Tolfa und Allumiere. — Auf **Sicilien** in der Prov. Messina bei Novara di Sicilia mit Kupferkies, Antimon-haltigem Bleiglanz, Bournonit und Jamesonit; bei Fiumedinisi mit Bleiglanz und Quarz.

n) **Macedonien.** Zu **Allchar** bei Rozsdan (vergl. S. 357 u. 363) eine Lagerstätte mit breitblätterigen Massen und auch zierlichen nadeligen Krystallen; v. FOULLON (Verh. geol. Reichsanst. 1890, **40**, 318) beobachtete *m* (110), *b* (010), *s* (113), *v* (121); meist oberflächlich zu Stiblith, Cervantit, Valentinit, auch Rothspiessglanz oxydirt.

o) **Portugal.** In der Gegend von S. Joao de Pesqueira beim Dorfe Villar Cham auf Quarz-Gängen in Thonschiefer. Am Ufer des Zezere in Granit-Geschieben (LEONHARD, top. Min. 1843, 24). Von Gondomar breitblätterige Massen (von F. ROEMER von der Pariser Ausstellung 1878 eine Probe mitgebracht).

Spanien. Nach Navarro (Soc. esp. Hist. nat. 1894, **3**, 3) zu Biobra in Orense, Santa Cruz de Mudela und Viso del Marqués in Ciudad-Real, Maraña in León, Cervantes in Galicia, Pola de Lena und Cangas de Tineo in Asturias, La Bodera in Guadalajara, und Castroverde, San Payo de Muradella, Bolaño und Sangullo in Lugo; ORIO (Min. 1882, 431) nennt (neben Mudela und Tineo) noch Losacio[2] in Zamora und Valencia de Alcántara in Cáceres. Von Alcarez in der Sierra Morena blätterig in Fluorit (Bresl. Mus. Etik. Websky).

p) **Frankreich.**[3] In **Corsica** wurden am Nordende des Cap Corse zahlreiche Gänge beinahe reinen Antimonits in Sericitischen Schiefern ausgebeutet, auf den Minen von Luri, Méria und Ersa. In den **Basses-Pyrénées** auf dem Gange von Saint-Martin d'Arrosa mit Eisenspath, Bleiglanz, Blende; früher bei Baigorry auf dem Quarzgange von Berg-op-zoom; in den **Hautes-Pyrénées** bei Courette. In **Haute-Garonne** bei Jurvielle und dem Gebirge von Poubeau im Vallée de Larboust bei Luchon auf Gängen im Permocarbon. — Im Dép. **Aude** mehrorts faserig-blätterige Massen, besonders bei Palairac, Quintillan, Cascatel und auf der Mine de la Scorbe bei Maisons. — Im Dép. **Gard** Antimonit-Gänge bei Clauzel in der Umgegend von Uzès, auch bei Saint-Paul Lacoste. — Im **Var** bei Hyères Antimonit-Gänge am Pas du Cerf, in der Concession von Rieille en Collobrières. — Reichlich im Dép. **Lozère**, so bei Vieljouve, Moissac, Saint-Germain de Calberte, Saint-Étienne-Vallée-française (la Coupette), am Collet de Dèze. Im Dép. de l'**Ardèche** bei **Malbose** faserig-blätterige Massen, zuweilen mit sehr feinen Seiden-artigen Nadeln, unregelmässig mit Kalkspath und Baryt auf Gängen in Glimmerschiefer; auch bei Lagarde en Rompon; in der Umgegend von Charmes sind die den Granit bedeckenden Trias-

[1] Die Combinationen mit Citat von HAUY'schen Figuren angegeben.
[2] Von hier nach BLUM (Pseud. 1. Nachtr. 1847, 89) als Umwandelungs-Product gelbe derbe dichte bis feinkörnige Massen, speciell als Stiblith bezeichnet.
[3] Hauptsächlich nach LACROIX (Min. France 1897, **2**, 449).

Dolomite mit Antimonit imprägnirt, der in unregelmässigen Massen mit braunem Kiesel und Baryt als Gangart vorkommt. Im Dép. **Haute-Loire** bei Langeac auf Gängen im Glimmerschiefer, mit Blende und Bergkrystall, gute Krystalle selten; ferner Vorkommen bei Saint-Ilpize, Blesle, Ally, Fromenit, Pinols, Lavoûte-Chilhac, Saint-Austremoine, Chastel und Vieille Brioude, Freycenet, Chazelles Haut, Mercoeur (La Licourne, Montel, Valadou), besonders aber bei **Lubilhac,** nicht weit von der Grenze des Cantal und von Massiac; die alten Gruben von Lubilhac haben prachtvolle Stufen mit bis 15 cm langen und 3 cm dicken Krystallen geliefert, alle gleichmässig am Ende mit *p* (111) und mit gestreifter flächenreicher Verticalzone, bestimmbar nach Lacroix *m* (110), *n* (210), *q* (130), *b* (010); aus der kleinen Mine du Dahu (Daü) Drusen mit Krystallen *mb* (auch *mbano*) und *τ* (343), eventuell mit *ψ* (146), auch stark gewundenen Kryställchen; dagegen beobachtete Lacroix niemals die von Lévy (Coll. Heuland 1837, 3, 312) für „Lubillach" (und auch Felsöbánya in Ungarn) angegebene Combination *m* (110), *b* (010), *p* (111), *s* (113), *y* (102). Im **Cantal** ist die Gegend von **Massiac** reich an Antimonit-Gängen im Glimmerschiefer, so (ausser beim benachbarten Lubilhac) bei Ouches, Vieillespèce, Bonnac und besonders Saint-Mary-le-Plain, mit Drusen (selten über 5 cm) langer, gewöhnlich innig mit Quarz gemengter Krystalle *mbs*; ferner bei Saint-Poncy und Moulergue bei Pinols. Im **Corrèze** Schürf-Versuche auf Antimonit-Gänge zu Labbé bei Ussel, zu Argentat und Ayen (mit Bleiglanz), Ségur (mit Kupferkies); Ausbeutung auf Gängen in schwärzlichen Thonschiefern bei Channac südlich von Tulle, wo dichter und feinfaseriger Antimonit oft innig mit faserigem Rothspiessglanz gemengt ist. In **Haute-Vienne** zahlreiche Gänge von Quarz mit Antimonit; besonders bei Saint-Priest Ligoure, Château des Biards bei Saint-Yriex-la-Perche, Glandon, Coussac-Bonneval; häufig als Umwandelungs-Producte Rothspiessglanz, Stibiconit u. a.; Gänge ähnlicher Art in der Gegend von Limoges. In der **Charente** auf einem Gange beim Weiler Lussac östlich von Estagnat, mit Valentinit und Rothspiessglanz; nierige Aggregate bei Villechaise südlich von Confolens. Im Dép. **Creuse** bei Anglar (mit Berthierit), Villerange in Sussac (auf Gängen in Culm-Grauwacke), Drux in Reterre, Chirade in Mainsat, Crocq, Merinchal und Blaudeix. Im **Puy-de-Dôme** zahlreiche Fundorte; so bei Mazoires, Apchat, Chassagne, Courgoul, Lévaux bei Champeix, Puy de Clugel (mit Bleiglanz), Chaumadoux bei Messeix, Montsoupy, Angle-Haut und Angle-Bas bei Rochefort, Tauves, Taravant bei Perpezat, Montaigut-en-Combrailles, Malroche beim See von Péchadoire[1] (Kupfer-haltig), Saint-Sauve u. a. Von Gonnard (Min. P.-de-D. 1876, 125) noch erwähnt Anzat-le-Luguet. Im Dép. **Rhône** bei der Mühle von Verrières zu Boucivre bei Tarare ein Quarzgang mit Antimonit und Pyrit; bei Grandris faserig-blätterig. Im Dép. **Loire** im vorigen Jahrhundert Bergwerke bei Chagnon, Bussières, Montmin en Sainte-Colombe, Néroude (mit Rothspiessglanz und Stibiconit), Valfleury. Im Dép. **Allier** bei Nades, Montmalard en Bresnay und Montignat en Petite Marche. Im Dép. **Saône-et-Loire** faserig bei Chauffailles. — In **Haute-Savoie** auf Gängen in der Montagne de Pormenaz. In **Savoie** zu Pesey bei Moutiers Quarz-Drusen erfüllt mit feinen schwarzen Nadeln; Leonhard (top. Min. 1843, 24) erwähnt von Servoz undeutliche Krystalle auf Quarz. Im Dép. **Isère** in den Gold-führenden Quarz-Gängen von La Gardette, sowie zu Infernet im Vallée de la Romanche im Bourg d'Oisans; beim Durchstich der Strasse von Briançon wurden bei Freney d'Oisans in den krystallinischen Schiefern kleine Gänge von Antimonit mit sehr langen Krystall-Nadeln gefunden; gelegentlich auch auf der Mine des Chalanches mit Antimon, Allemontit und

[1] Unterhalb Pontgibaud. Diesen Ort nennt Groth (Min.-Samml. Strassbg. 1878, 22) als Herkunft für breitstängelige Aggregate mit einzelnen schönen Krystallen *n* (210), *b* (010), *m* (110), *p* (111).

Valentinit nierige oder faserig-blätterige Massen; oberhalb Auris am rechten Ufer der Romanche ein Gang Gold-haltigen Antimonits, mit Bleiglanz und Blende; in Drusen von der Mine du Grand-Lac de Laffrey auf Krystallen von Bleiglanz und Blende, die zuweilen geschwärzt erscheinen durch Einschlüsse von Antimonit, davon auch haarförmige schwarze Nadeln. — Im **Jura** zu Pontet bei Saint-Claude und Piards in den Kammern von Jura-Ammoniten beobachtet. — In den Kalkbrüchen von Erbray im Dép. Loire-Inférieure und von Angers im Dép. Maine-et-Loire in blätterigem Kalkspath, faserig-blätterige Massen von zuweilen beträchtlicher Grösse, häufig mit rothem Ueberzuge von Rothspiessglanz. — In der **Vendée** früher ergiebige Ausbeute an der Pierre de Crau und Ramée en le Boupère auf Quarz-Gängen; von hier faserige Massen mit Krystall-Stängeln *mbp*, auch *mbap*; auf Gänge deuten auch lose, bei Mouchamps, Petit Chaillou zwischen Le Boupère und der Pierre de Crau gefundene Blöcke. In Deux-Sèvres bei Châtillon. — Im Dép. **Loire-Inférieure** auf Quarz-Gängen bei Cellier, der Couterie en Couffé und dem Bourg de Batz; hier auf Gängen im Granit bis 10 cm lange Krystall-Lamellen; meist mit Rothspiessglanz und Antimonocker bedeckt. Im Morbihan bei Belle-Ile-en-mer. Im Dép. Ille-et-Vilaine in einem Quarzgange mit Arsenkies bei Martigné-Ferchaud, sowie im Bleiglanzgange von La Touche bei Pontpéan.

q) **England.** In **Cornwall** nach Greg u. Lettsom (Min. Brit. 1858, 375) reichlich auf Gängen bei Padstow und Tintagel; derb, faserig und krystallisirt; letzteres besonders schön (*bmp*) zu Huel Boys in **Endellion;** ferner bei Trewethen (Old Trewetha), Port Isaac und Pendogget in St. Kew; bei St. Minvers. Collins (Min. Cornw. a. Dev. 1876, 7) nennt noch Vorkommen von St. Merryn; Pillaton, St. Stephens; Fowey Consols; Restronguet bei Devoran; Hennock; Bovey Tracey; Combemartin. Analyse XVII. an früher für Jamesonit gehaltenem Material von Calston, Dichte 4·515. — In **Cumberland** auf der Robin Hood Mine, Bassanthwaite, und bei Carrock Fells. Auf der Insel Man bei Dalby (Greg u. Lettsom).

Schottland. In Ayrshire reichlich am Hare Hill bei New Cumnock. In Perthshire bei Ben Lawes auf dem Gute des Marquis von Breadalbane. In Dumfriesshire zu Glendinning bei Langholm. In Banffshire bei Keith (Greg u. Lettsom, Min. Brit. 1858, 376).

Schweden. Zu Nasafjell in Pitea Lappmark mit Blende und Bleiglanz auf einem Quarz-Lager im Gneiss (Leonhard, top. Min. 1843, 25). Nach Erdmann (Min. 1853, 201) auch bei Sala und Hällefors.

r) **Finland.** Bei Mouhijärvi (Wiik, Mineralsaml. Helsingf. 1897, 13).

Russland. Bei Nikitowka im Gouv. **Ekaterinoslaw** mit Zinnober auf plattigen Gängen im Sandstein, in strahligen Aggregaten auf Kluftwänden; Pseudomorphosen von Stiblith und Zinnober nach Antimonit (Jereméjew, Russ. min. Ges. 1886, **23**, 292; Groth's Ztschr. **13**, 198). — Am **Kaukasus** auf Gängen am Flusse Scharo Argun (Gilew, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1861, **20**, 270). — Am **Ural** im Revier von Jekaterinburg in der Grube Blagodotnoi unweit der Hütte Beresowsk in Quarz regellos gruppirte undeutliche Krystalle; auch bei der Hütte Werch Neiwinsk (Kokscharow,[1] Mat. Min. Russl. **2**, 163). — Am Schlangenberg im **Altai** strahlige Massen in Baryt (Leonhard, top. Min. 1843, 26). Im Gebiet von **Nertschinsk** (vergl. unten Anm. 1) auf der Kadainschen Grube in Quarz eingewachsen strahlig gruppirte Krystalle (Bresl. Mus. Etik. Websky, aus dem Berliner Museum erhalten).

s) **Persien.** In der Nähe der Afshar-Bleigruben 4—5 m mächtige Antimonit-Trümer im Kalk; andere, gewiss vorhandene Fundpunkte den Europäern unbekannt (Helmhacker, Ztschr. pr. Geol. 1898, 431).

---

[1] In Russland werden auch die Antimonerze von Nertschinsk (Embrithit und Plumbostib) Antimonglanz genannt.



Indien. Vorkommen in **Tonkin** (Lacroix, Min. France 1897, **2**, 458).

Auf **Borneo** in der Bergkette nördlich von Sombats (Leonhard, top. Min. 1843, 26); für massige Handstücke im Breslauer Museum (Etik. Websky), theils ganz feinkörnig, theils grobblätterig-stängelig mit ausgezeichneter Fältelung auf den Spaltungsflächen wird Herkunft östlich von Gombats angegeben; mehr striemig-blätterig „aus dem gebirgigen Theil des Districts Koety, Ostküste von Borneo" (Etik. Websky, ded. Dr. Schneider, Arzt auf Java).

Japan. Auf der Insel **Shikoku** auf Gängen in krystallinischen Schiefern, im Bergwerk (jap. Kosang) Ichinokawa in der Ortschaft Ojoin-Mura bei Saijo, Provinz Jyo (Wada, Ges. naturf. Freunde Berlin 1884, 79; Groth's Ztschr. **11**, 441;[1] N. Jahrb. 1885, **1**, 11); die 0·3 m mächtigen Gänge mit derbem Erz erfüllt, in Hohlräumen herrliche, wie polirter Stahl glänzende und oft riesige Krystalle, bis 0·5 m lang und 5 cm dick, ungefähr gleichzeitig von E. Dana (Am. Journ. Sc. 1883, **26**, 214; Groth's Ztschr. **9**, 29) und Krenner (Földt. Közlöny 1883, **13**, 1; Groth's Ztschr. **11**, 159) beschrieben.[2] Dana (vergl. Axenverhältnis S. 366) beobachtete 70 Formen: b(010), a(100), h(310), n(210), ι(320), m(110), $\varkappa$(560), r(340), d(230), l(350), o(120), χ(250), q(130), i(140), t(150), ϑ(160), Θ(170), L(103), Σ(203), z(101), Φ(901), γ(013), x(012), N(023), u(011), Π(021), Y(041), μ(114), ν(227), s(113), σ_2(223), p(111), ξ(331), Ψ(829), M(413), σ_1(629), λ_1(313), ω_1(523), T(521), σ(213), λ_2(323), X(431), λ_3(656), Z(9.10.3), β(676), δ(4.5.12), Γ(346), τ(343), D(15.20.3), σ_3(233), W(20.30.9), E(10.15.3), ω_2(583), F(15.25.6), η(353), e(123), σ_4(243), v(121), ω_3(5.10.3), A(361), ω_4(5.11.13), H(255), σ_5(253), σ_6(263), V(10.30.9), σ_7(273), ψ(146), G(144), σ_8(283), σ_9(2.12.3). Unter den Endflächen herrschen gewöhnlich

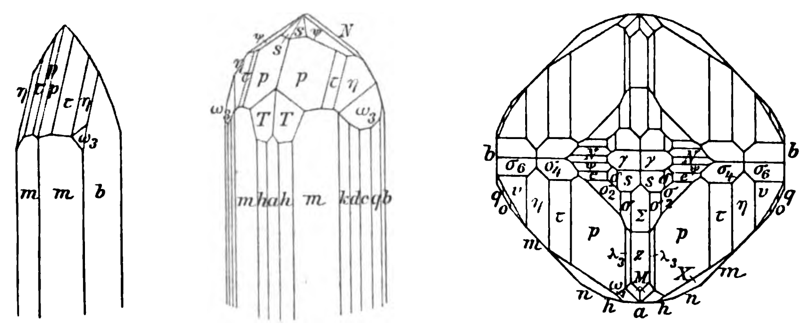


Fig. 119—121. Antimonit von der Insel Shikoku nach Edw. Dana.

die aus der Zone [(010)(101)] vor, meist $p\tau\eta$; dazu häufig ω_3 (vergl. Fig. 119) oder auch $\psi s N T$ (Fig. 120); an anderen Krystallen ist die Zone [(010)(203)] reich entwickelt; eine Uebersicht dieser und anderer Zonen giebt Fig. 121. Krenner beobachtete $b h m r d o \chi q i z L N p \sigma_2 s \tau \eta \sigma \sigma_4 \sigma_5 \sigma_6 e \psi \omega_3 T$ und 𝔣(5.5.19), 𝔤(3.3.13), 𝔥(3.3.17), von Groth (Groth's Ztschr. **11**, 159) mit μ(114) und ℌ(116) identificirt; Krenner bezog seine Messungen auf das an Krystallen von Felsöbánya ermittelte Axenverhältnis (vergl. S. 380).

t) **Australien.** In **New South Wales** an vielen Punkten, der Ausbeutung lohnend; derb in Adern, gelegentlich Rollstücke, selten ausgebildete Krystalle (Liversidge, Groth's Ztschr. **8**, 85).

---

[1] Hier Druckfehler Igo statt Jyo.

[2] Buttgenbach u. Bombicci vergl. S. 368 u. 370.

In **Victoria** nach ULRICH[1] u. SELWYN (Min. Vict. 1866, 59) bei Costerfield;[2] am Reedy Creek, Whroo; Fentiman's Reef und Eaglehawk Reef, Maldon; Templestowe Reef bei Melbourne; am Morning Star Reef, Woodspoint, sowie an mehreren Reefs von Ballarat, Daylesford, Maryborough, Blackwood, Caledonia, auf den Anderson's Creek Goldfeldern u. a. Ueberall hier ist der Antimonit in Verbindung mit Gold-führendem Quarz, auch selbst oft sichtbar mit Gold imprägnirt, bis zu 8 Unzen Gold (und 80 Unzen Silber) auf die Tonne. Selten deutlich krystallisirt; von Drysdale's Claim im Morning Star Reef schlanke tiefgefurchte, gewöhnlich gekrümmte Säulen mit unvollkommenen Endflächen. Später durch neue Funde die Vorkommen vermehrt (ULRICH, Contrib. Min. Vict. 1870, 6): am Munster Gully (Dunolly); Donovan's Creek; Upper Yarra; Yea und Sunbury; ferner nicht mit Goldquarz zusammen auf zwei mächtigen Gängen in obersilurischem Sandstein bei Ringwood, an der Strasse von Melbourne nach Lillydale.

In **Tasmania** nach PETTERD (Min. Tasm. 1896, 85) in Quarz-Gängen: auf der Orlando Gold Mine, Lefroy; südlich vom Mount Claude beim River Forth; am Mount Bischoff unrein, mit Jamesonit, mit 18 Unzen Silber auf die Tonne; ferner mehrorts nordöstlich von Dundas, sowie auf der Rosebery Mine.

New Zealand. Auf den Thames-Goldgruben mit Quarz und anderen Gesteinen der Lagerstätte, in beträchtlicher Menge, auch mit gut ausgebildeten Krystallen, Dichte 4·625, XXI.

Neu-Caledonien. Bei Nakety an der Ostküste derbe (LIVERSIDGE, GROTH's Zeitschr. **9**, 568) und schöne faserig-blätterige Massen, sowie in Quarzdrusen lange gebogene Nadeln (LACROIX, Min. France 1897, **2**, 458).

u) **Süd-Amerika.** In **Chile** mit Realgar in Pampa Larga, auf den Gruben von Carrizo u. a., immer Silber-haltig (DOMEYKO, Min. 1879, 271).

In **Peru** nach RAIMONDI-MARTINET (Min. Pér. 1878, 191): in District und Provinz Cajatambo; mit Stiblith zu Carahuacra[3] im District Yanti, Prov. Tarma; radialfaserig mit Stiblith und Quarz in der Cordillere de Piedra paroda, sowie zu Yauliyaco im Distr. San Mateo, Prov. Huarochiri; faserig mit Pyrit und Quarz zu Ayribuanca, sowie krystallisirt auf der Grube El Antimonio im Distr. Recuay, Prov. Huaraz; körnig und schuppig auf der Grube Cancalla, Distr. und Prov. Pallasca; mit Valentinit, Allemontit und Stiblith bei Chancacapa gegen Otuzco hin, Distr. Salpo in der Prov. Otuzco; mit Stiblith in Distr. und Prov. Azángaro, sowie zu Chayromonte im Distr. Asuncion, Prov. Cajamarca. Ferner nach DOMEYKO (Min. 1879, 271) in Pucara grossblätterige Massen und Krystalle mit Antimonblüthe und anderen Oxydationsproducten; zu Oploca bei Tupiza grossblätterig und faserig; in Arquiz bei Huanta in Ayacucho grobfaserig und unregelmässige Krystalle.

In **Bolivia** nach DOMEYKO in Corocoro und Oruro. Von S. Vicente grosse breitblätterige und körnigblätterige Massen (FRENZEL, briefl. Mitth. 30. Oct. 1898).

Brasilien. In Minas Geraes bei Villa-Rica Nester in einem bröckeligen Gold-führenden Quarz-Gestein; zu Capao d'Ulana (do Lane) mit Steinmark in Quarz (LEONHARD, top. Min. 1843, 27).

v) **Nicaragua.** Gold- und Silber-haltig; WITTING (LIEB.-KOPP, Jahresber. 1852, 844) fand 0·5782 % Ag und 0·000044 % Au.

---

[1] Aeltere Notiz in Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1859, **18**, 221.

[2] Analysen XIX—XX. an feinkrystallinischem (XIX.) und an sehr dichtem, rein stahlgrauem (XX.) Material.

[3] Hier auch in radial gruppirten Krystallen, sowie in Form von sternförmigen Aggregaten, auf der Grube Talisman, Cerro Santiago, und auf der Grube Elisa, Cerro Fraguamachay; ferner im District Yauli dichte Massen und grosse Krystalle auf einem Gange bei Andaichaigua (PFLÜCKER y RICO, An. esc. minas Peru 1883, **3**, 59).

Mexico. Nach G. Leonhard (top. Min. 1843, 27) in der Gegend von San Jose del Oro, nördlich von Encarnacion, auf Gängen und Nestern in Kalkstein; am Cerro Chiqui huitillo bei Asientos de Ibarra mit Quarz, Bleiglanz, Kupferkies, Eisenkies und Silberglanz auf Gängen in Diorit; bei Zacatecas mit Silber, Rothgülden, Bleiglanz, Blende, in Quarz auf Gängen in Diorit; bei Angangeo mit Arsenkies, Blende, Eisenkies, Rothgülden und Silber auf Gängen in Porphyr; im Thal von Tlalpujahua auf Quarz-Gängen in Thonschiefer. Domeyko (Min. 1879, 271) erwähnt das Vorkommen in Mazapil, Zimapan, Tasco, Talpan, Hostotipaquillo und auf den Gruben von Animas und Soledad in San Juan Huetamo; Landero (Min. 1888, 169) auf der Veta Madre, Guanajuato und in Zápori, Chihuahua. Von der Grube Carmen in Zacualpan beschrieb Blum (Pseud. 1843, 172) schöne Pseudomorphosen von Antimonocker nach Antimonglanz.

U. S. A. In **California** nach Dana (Min. 1892, 37) reichlich zu San Emigdio in Kern Co. und bei Alta in Benito County; mit Zinnober auf den Stayton Mines, im Knoxville District u. a. Nach Blake (Am. Journ. Sc. 1855, **20**, 82) in Tulare Co. — In **Nevada** im Humboldt-Grubendistrict, gewöhnlich Silber-haltig; auch auf den Aurora-Gruben in Esmeralda Co. — Im südlichen **Utah** in Iron Co. — In **Idaho** feinkörnig und dicht in den Coeur d'Alene Mts. in Shoshone Co. — In **Arkansas** in Sevier Co. auf einem Gange beträchtlicher Ausdehnung (Dunnington, Am. Assoc. 1877, 183; C. E. Wait, Trans. Am. Inst. Min. Eng. 1880, **8**, 43). — In **N. Carolina** im nördlichen Theil von Granville Co. auf dem Gute des Major Gregory (Genth, Min. N. C. 1891, 22). — In **Maryland** zu „Soldier's Delight". — In **New Hampshire** zu Cornish und Lyme. — In **Maine** zu Carmel in Penobscot Co. (Leonhard, N. Jahrb. 1849, 807).

Canada.[1] In **Nova Scotia** in Hants Co. bei West Gore und Rawdon; hier mit Quarz und Kalkspath auf einem Gange in Talkschiefern. — In **New Brunswick** im Kirchspiel Prince William in York Co. auf der Brunswick Mine am rechten Ufer des St. John River bei Fredrikton auf Quarz-Gängen in Thonschiefern und Quarziten dicht oder strahlig-blätterig, auch in grossen Klumpen mit 10—16 cm langen und 5—12 mm dicken Blättern, in Hohlräumen kleine Krystalle; zusammen mit Antimon, Valentinit und Rothspiessglanz (Kunz, Am. Journ. Sc. 1885, **30**, 275; Proc. Am. Assoc. Advanc. Sc. Aug. 1885; Allison u. Bailey, Am. Journ. Sc. 1863, **35**, 150). Aehnliches Vorkommen in **Quebec** in Wolfe Co. im Gebiet von South Ham (Logan, Geol. Surv. Can. 1863, 876); hier auch mit Senarmontit, dessen (oft ziemlich grosse) Krystalle zuweilen mit einer Umwandelungs-Schicht faserigen Antimonits bedeckt sind, dessen Fasern zum Theil auch aus Valentinit (paramorph nach Senarmontit) hervorgegangen zu sein scheinen (Hintze, Groth's Zeitschr. **6**, 410). — In **Ontario** mit Eisenkies und Glimmer in krystallinischem Dolomit bei Sheffield in Addington Co., sowie mit Tremolit gemengt bei Marmora in Hastings Co. — In **British Columbia** bei Foster's Bar bei Lytton, Fraser River.

w) **Afrika.** Die folgenden Vorkommen in **Algier** bei Constantine im Kalk, entsprechen nach Lacroix (Min. France 1897, **2**, 457) wohl mehr einer Imprägnation, als eigentlichen Gängen. Am Djebel Hamimat, 30 km südwestlich von Aïn-Beida, auf Senarmontit-Krystallen und dem sie bedeckenden Kalkspath nadelförmig. Zu Sanza (Sensa), 4 km westlich von Hamimat, bei Aïn-Bebbouch lange in Stibiconit umgewandelte Säulen,[2] einzelne mit einem Ueberzug von Zinnober. Auf der Grube

[1] Nach Hoffmann (Min. Can. 1890, 100), wenn ohne andere Quellen-Angabe.

[2] Blum (Pseud. 3. Nachtr. 1863, 168) beschrieb von Constantine grosse Krystalle, aus strahliger Antimonblüthe bestehende Pseudomorphosen, auch Stiblith in den Formen des Antimonits.

von Djebel-Taya bei Hammam-Meskoutine, inmitten jurassischer Diceras-Kalke gelegen, wird Antimonglanz ausgebeutet, zum Theil oxydirt, mit Zinnober und Bleiglanz in Quarz, Kalk und etwas Baryt als Gangmasse. In senonischen Inoceramus-Kalken die Antimonit-Gänge von l'Ouled-Ali, nicht weit von Enchir-Saïd, 16 km NNO. von Guelma; theilweise oxydirt und mit Zinnober bedeckt. In der Umgegend von Guelma noch auf einem Quarz- und Baryt-Gange bei El-Guelaa (Djebel-Debar), mit Baryt bei Bou-Zitoun. — Von Mogadore in **Marokko** feinkörnige derbe Massen mit eingeschlossenen Quarz-Partien (Bresl. Mus. Etik. Websky).

x) **künstlich.** Durch Zusammenschmelzen von Antimon und Schwefel in geeignetem Verhältnis[1] und langsames Erkalten der Schmelze wird das dem Antimonglanz entsprechende schwarze Schwefelantimon erhalten; Dichte 4·614 nach H. Rose (Pogg. Ann. 1853, **89**, 122). Krystallisirt nicht selten bei der Darstellung im Grossen zu Wolfsberg am Harz, Böhmsdorf im Voigtlande und in ungarischen Hütten erhalten (Fuchs, künstl. Min. 1872, 51). Krenner (Sitzb. Ak. Wien 1865, **51**, 481) fand in einer Höhlung eines Antimonkuchens nadelige Säulchen *m* (110), *A* (361), also wie natürlich von Arnsberg (Fig. 105 auf S. 374) und Nagybánya (vgl. S. 380). In einem aus Speise und Stein bestehenden Stücke vom Hartbleischmelzen in der Hütte von Přibram beobachtete Hebberdey (Ak. Wien 1895, **104**$_1$, 256) Krystalle *b* (010), *m* (110), *r* (340), 𝔉 (304). C. v. Leonhard (Hütten-Erz. 340) besass nadelige Krystalle auf künstlichen Bleiglanz-Krystallen aus Schmelzöfen der Oberharzer Silberhütten. — Auch durch starkes Zusammenpressen (unter 6500 Atmosphären) eines Gemenges von Schwefel- und Antimon-Pulver bildet sich das schwarze Trisulfid (Spring, Ber. d. chem. Ges. 1883, 999); ebenso durch Erhitzen von Schwefel und Antimon mit Wasser (auf 200° C.) unter Druck (Geitner, Ann. Pharm. **129**, 359), sowie durch Erhitzen von Antimon mit wässeriger schwefeliger Säure im Rohr auf 200° (Geitner, Journ. Pharm. **16**, 11; Pharm. Centr. 1848, 71; Jahresber. 1848, 276); auch durch Schmelzen eines der Antimonoxyde mit überschüssigem Schwefel, besonders bei Zusatz von Jod (Jannasch u. Remmler, Ber. d. chem. Ges. 1893, 1425); ferner in schönen Krystallen durch Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf Antimontrichlorid-Gas in der Glühhitze oder auf bis zur Rothgluth erhitztes Antimonoxyd (Durocher, Compt. rend. 1851, **32**, 823; Arctowski, Ztschr. anorg. Chem. 1895, **8**, 220), oder auf ein Antimon-Salz oder gefälltes Schwefelantimon (A. Carnot bei Fouqué u. M.-Lévy, Synthèse min. 1882, 318); endlich durch Behandlung von Brechweinstein in einer Schwefelwasserstoff-Atmosphäre von hohem Druck bei Zersetzung von Rhodanammonium durch Weinsäure (Weinschenk, Groth's Ztschr. **17**, 499).

Das „amorphe“ Trisulfid (vergl. S. 392 im Zusatz) lässt sich auch auf verschiedene Weise in das schwarze krystallinische überführen: durch Erhitzen auf 200° C. (H. Rose, Pogg. Ann. 1853, **89**, 131) im Strom eines indifferenten Gases (im Schwefelwasserstoff-Strom nach Carnot, Compt. rend. 1879, **89**, 169); durch Erhitzen mit Wasser im geschlossenen Rohr, und zwar deutlich krystallinisch bei Gegenwart von Natriumbicarbonat oder Schwefelkalium (Senarmont, Compt. rend. 1851, **32**, 409; Ann. chim. phys. **32**, 129); durch Behandeln mit verdünnten Säuren, besonders Salzsäure (H. Rose, Pogg. Ann. **89**, 132. 138). Spring (Ztschr. phys. Chem. 1895, **18**, 556) erhielt mit blossem Auge sichtbare Krystalle durch Erhitzen (in luftleeren Röhren) von zusammengepressten Cylindern rothen Sulfürs (weniger gut von schwarzem). Das Sulfür krystallisirt auch beim Schmelzen, doch wird dabei ein Theil zu Metall reducirt (Mourlot, Compt. rend. 1896, **123**, 54).

---

[1] Bei zu wenig Schwefel bleibt der entsprechende Theil des Antimons ungebunden, ohne Bildung eines niederen Sulfides; ebenso wenig aber entsteht bei überschüssigem Schwefel Pentasulfid (Gmelin-Kraut, Anorg. Chem. 1897, **2b**, 769).



Das schwarze Trisulfid bildet sich aus Pentasulfid: durch Erhitzen auf 200° bis 230° im Kohlensäure-Strom (H. Rose, Quant. Anal. 6. Aufl. **2**, 295; Th. Paul, Anal. Ztschr. **31**, 539); durch Einwirkung des Sonnenlichtes auf das in verdünnter Schwefelwasserstoff-haltiger Salzsäure sich befindende Pentasulfid (Brauner, Chem. Soc. Journ. 1895, **67**, 527); durch Einleitung von Schwefelwasserstoff in erwärmte Salzsäure mit vertheiltem Pentasulfid (Brauner); durch Einwirkung von Schwefelwasserstoff bei mindestens 70° C. auf eine Lösung von Antimonsäure in Salzsäure bei Gegenwart von Chromchlorid (Boseck, Chem. Soc. Journ. 1895, **67**, 524); durch Erhitzen mit Natriumbicarbonat-Lösung im Rohr auf 250° C. (Senarmont, Ann. chim. phys. 1851, **32**, 129).

Analysen. Vergl. S. 372. Andere an Material ohne nähere Fundorts-Angabe von Proust (Journ. Phys. 1802, **55**, 325), Davy (Phil. Trans. 1812, 196), Brandes (Trommsdorf's N. J. **3**, 252) u. A.

a) Wolfsberg. I—II. E. Schmidt u. Koort, Koort's Inaug.-Diss. Freib. 1884.
b) Arnsberg. III. Schnabel bei Rammelsberg, Handwört. chem. Min. 4. Suppl. 1849, 87.
IV. R. Schneider, Pogg. Ann. 1856, **98**, 302.
V. E. Müller, Verh. naturhist. Ver. Rheinl. Bonn 1860, Corr.-Bl. 56.
VI. Derselbe, Arch. Pharm. 1860, **103**, 6.
c) Luxemburg. VII. Derselbe, ebenda **103**, 9.
e) Schleiz. VIII. Heraeus bei Reichardt, Dingler's Polyt. Journ. 1863, 281.
Freiberg. IX. Frenzel, briefl. Mitth. vom 9. Sept. u. 30. Oct. 1898.
Niederstriegis. X. Caspari bei Credner, N. Jahrb. 1874, 741.
h) Magurka. XI. Loczka, Groth's Ztschr. **20**, 317.
XII. E. Müller, Arch. Pharm. 1860, **103**, 9.
Rosenau. XIII. Derselbe, ebenda.
Felsőbánya. XIV. Loczka, Groth's Ztschr. **20**, 317.
m) Valdagno, Vicenza. XV. Luzzatto, R. Istit. Veneto 1886, **4**; Groth's Zeitschr. **13**, 303.
Bottino, Lucca. XVI. Bechi bei d'Achiardi, Min. Tosc. 1873, **2**, 311.
q) Calston. XVII. Weyl bei Rammelsberg, Mineralch. 1875, 81.
Schottland. XVIII. Thomson, Ann. phil. 1814, **4**, 97.
t) Costerfield, Victoria. XIX—XX. C. Wood bei Ulrich u. Selwyn, Min. Vict. 1866, 60.
Thames, New Zealand. XXI. Muir, Phil. Mag. 1871, **42**, 237.

	Theor.	I.	II.	III.	IV.[1]	V.	VI.	VII.
S	28·62	28·33	28·42	27·85	28·52	27·28	27·67	28·32
Sb	71·38	71·47	71·45	72·02	71·48	70·09	70·02	69·08
Fe	—	—	—	0·13	—	2·63	2·31[2]	2·04[3]
Summe	100·00	99·80	99·87	100	100	100	100	100·03[4]

[1] Mittel aus 8 Bestimmungen. Dass der Antimonit von Arnsberg frei von Arsen ist, bestätigte auch v. d. Marck (Arch. Pharm. 1856, 6).
[2] Fe_2O_3. Uebrigens liegt für V. und VI. offenbar dieselbe Analyse zu Grunde.
[3] Fe_2O_3. [4] Incl. 0·59 Schwefelarsen.

	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	XIII.	XIV.
S	28·43	28·74	29·95	27·60	27·00	29·55	28·25
Sb	70·77	67·00	70·05	69·87	70·60	76·69	71·84
Fe	0·71	3·85	—	0·11	1·48[2]	2·36[2]	0·11
Summe	99·91	99·59	100	100·72[1]	100[3]	?[4]	100·20

	XV.	XVI.	XVII.	XVIII.	XIX.	XX.	XXI.
S	27·63	25·18	26·90	26·23	25·98	25·30	28·47
Sb	69·61	71·40	71·83	73·77	69·82	68·01	71·09
Fe	0·30	1·42[6]	0·12	—	3·62[8]	6·95[8]	0·24
Summe	99·38[5]	98·00	99·17[7]	100	100[9].	100·26	99·80

Zusatz. Als eine **zweite, amorphe Modification** gilt das rothe Antimontrisulfid, welches als Niederschlag aus Antimonoxydsalz-Lösungen durch Schwefelwasserstoff erhalten wird und nach dem Trocknen ein voluminöses Pulver bildet. Dieses bei 100° C. getrocknete Schwefelantimon (Dichte 4·421) kann nach H. Rose (Pogg. Ann. 1853, **89**, 136) bis 150° C. erhitzt werden, ohne an Gewicht abzunehmen und die Farbe zu verändern; das geschieht auch noch nicht, wenn die Temperatur nach und nach bis 190° C. gesteigert wird;[10] bei 200° C. wird es schwarz und geht in die andere Modification über (vergl. S. 390).

Mit diesem rothen Schwefelantimon identificirt G. Becker (Monographs of the U. S. Geol. Survey, 1888, **13**, 343. 389; Proc. Am. Phil. Soc. 1888, **25**, 168) das als **Metastibnit** bezeichnete Antimonsulfid, welches die, auch Quecksilber, Gold, Silber, Kupfer, Blei, Arsen, Eisen, Aluminium u. a. enthaltenden ziegelrothen Kieselsinter-Absätze der Steamboat Springs färbt, besonders in einer Spalte im alten Sinter-Plateau nahe der Eisenbahn; der Ort Steamboat liegt zwischen der Sierra Nevada und der Virginia Range, in der westlichen Ecke des Great Basin, in Washoe Co. in Nevada.

Eine weitere amorphe, also **dritte Modification** entsteht nach Fuchs (Pogg. Ann. 1834, **31**, 578) und H. Rose (ebenda 1853, **89**, 123) bei sehr rascher Abkühlung[11] von geschmolzenem krystallisirtem Schwefelantimon, eine (im Pulver rothbraune) dichte rissige dunkelbleigraue, in dünner Schicht dunkelhyacinthroth durchscheinende Masse von muscheligem Bruch; Dichte 4·15 (Fuchs); ritzt Steinsalz, Kalkspath und auch ziemlich stark den Antimonglanz. Durch Erhitzen auf 200° C. in die schwarze krystallinische Modification übergeführt (H. Rose).

[1] Incl. Pb 2·25, Cu 0·12, Quarz 0·77. [2] Fe_2O_3.
[3] Incl. 0·92% Schwefelarsen.
[4] Die incl. 0·37% Schwefelarsen resultirende Summe 108·97 zeigt, dass die Analyse durch Druckfehler entstellt ist.
[5] Incl. Pb 1·84. [6] Cu, Zn, Fe. [7] Incl. Pb 0·23, Cu 0·09.
[8] SiO_2. [9] Incl. Verlust 0·58.
[10] Beijerinck (N. Jahrb. 1897. Beil.-Bd. **11**, 423) sieht in dem über 150° gebildeten (dann ganz Wasser-freien) orangerothen Pulver das „rhombische Aequivalent des Auripigments".
[11] In einem dünnen Glase geschmolzen, eine Zeit lang im Fluss erhalten und dann schnell sammt dem Glase in eiskaltes Wasser geworfen.

2. Wismuthglanz (Bismuthin). Bi_2S_3.

Rhombisch $a:b:c = 0{\cdot}96794:1:0{\cdot}98498$ GROTH.[1]
Beobachtete Formen: $a(100)\infty\bar{P}\infty$. $b(010)\infty\breve{P}\infty$. $c(001)oP$. $m(110)\infty P$. $o(120)\infty\breve{P}2$. $q(130)\infty\breve{P}3$. $i(140)\infty\breve{P}4$. $n(410)\infty\bar{P}4$. $x(101)\bar{P}\infty$. [Zweifelhafte Flächen vergl. S. 396 unter England.]

$m:m = (110)(1\bar{1}0) = 88^0\,8'$	$r:\ r = (101)(101) = 91^0\ 0'$
$q:\ b = (130)(010) = 19\ \ 0$	$r:m = (101)(110) = 59\ \ 10$

Habitus der Krystalle dünnsäulig bis nadelig nach der Verticalen. Gewöhnlich nur derbe, blätterige oder faserige Massen.

Metallglanz. Undurchsichtig. Bleigrau ins Zinnweisse; gewöhnlich gelblich oder bunt angelaufen. Strich grau.

Spaltbar vollkommen nach $b(010)$, unvollkommen nach $a(100)$ und $m(110)$. Gleitflächen-Charakter nach (001); Kryställchen von Altenberg und aus Cornwall zeigen Krümmung und Streifung ähnlich wie Antimonglanz und Auripigment; auch Biegsamkeit und Ritzbarkeit wie bei Antimonglanz (MÜGGE, N. Jahrb. 1883, **2**, 19; 1898, **1**, 81). Bruch unvollkommen muschelig. Härte 2; mild, etwas schneidbar. Dichte 6·4—6·5.

Leiter der Elektricität; Leitungsvermögen in der Richtung der Verticalen etwa vier Mal geringer als senkrecht dazu (BEIJERINCK,[2] N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. **11**, 424). — Thermoëlektrisch im Contact mit Kupfer negativ (SCHRAUF u. DANA, Sitzb. Ak. Wien 1874, **69**, 148).

Spectrum leicht zu erhalten; einige Linien des Schwefels durch benachbarte des Wismuths beeinträchtigt (DE GRAMONT, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 260).

Vor dem Löthrohr (auch schon in der Kerzenflamme) sehr leicht schmelzbar unter Kochen und Spritzen, im Reductionsfeuer eine Wismuth-Kugel gebend, die Kohle mit gelblichem Wismuthoxyd beschlagend, mit Jodkalium geschmolzen einen rothen Beschlag von Jodwismuth gebend;[3] der rothe, sehr flüchtige Beschlag umsäumt gewöhnlich den weissen oder gelblichen Beschlag, der sich zunächst um die Probe bildet; allmählich bleicht dann die rothe Farbe aus und der Beschlag erscheint gelb (KOBELL, Bayr. Akad. 6. Mai 1871; N. Jahrb. 1871, 938). Im offenen

---

[1] An Krystallen von Tazna in Bolivia (GROTH's Zeitschr. **5**, 252).

[2] Eine Beimengung von metallischem Wismuth konnte an der untersuchten Probe von Tywardreath in Cornwall nicht nachgewiesen werden, wohl aber an künstlichem Schwefelwismuth. Zum Nachweis von Verunreinigungen wird eine dünne, durch neutrale Lakmus-Lösung dunkel gefärbte Gelatine-Schicht auf einem Objektträger erkalten gelassen; eine darauf gebrachte sorgfältig polirte Fläche des zu untersuchenden Minerals hat dann nach 24 Stunden ein durch locale Ströme erzeugtes Structurbild seiner Masse durch Farben-Unterschiede auf der Gelatine abgezeichnet.

[3] Reines Wismuth nicht, sondern erst nach Zusatz von Schwefel.

Kölbchen schwefelige Dämpfe und ein weisses, vor dem Löthrohr zu Tropfen schmelzbares Sublimat gebend, heiss von brauner und nach dem Erkalten gelber Farbe. Leicht in heisser Salpetersäure löslich; die Verdünnung mit Wasser giebt einen weissen Niederschlag.

Historisches. Galena Wismuthi bei WALLERIUS (Min. 1750, 315), „lichtgraues Wismutherz, glänzig Wismutherz" wird von ROMÉ DE L'ISLE (Cristallogr. 1783, **3**, 116) mit seiner „Mine de bismuth sulfureuse" identificirt.[1] WALLERIUS giebt (a. a. O.) als Zusammensetzung „Wismuth und Kobolt, zugleich mit Arsenik" an; richtig bestimmt bei CRONSTEDT (Min. 1758, 193) als „Visimutum sulphure mineralisatum" (vergl. unten Anm. 1) im Vorkommen von Riddarhyttan in Schweden. Quantitative Analyse von SAGE (Mém. de l'Ac. Paris 1782, 307) noch sehr ungenau;[2] die chemische Zusammensetzung richtig gestellt erst von H. ROSE (GILB. Ann. 1822, **72**, 190) an Material von Riddarhyttan. Die Krystallform als rhombisch von PHILLIPS (Phil. Mag. 1827, **2**, 181; POGG. Ann. 1827, **11**, 476) bestimmt an künstlichem und Cornwaller Material. Der Name **Wismuthglanz** von WERNER (EMMERLING, Min. 1796, **2**, 438; HOFFMANN, Min. 1817, **4a**, 68) gewählt; KIRWAN (Min. 1794, **2**, 266) gebrauchte die Bezeichnung „Sulphurated Bismuth", PHILLIPS (Min. 1819, 203) „Sulphuret of Bismuth", BORN (Catal. 1790, **2**, 217) und HAÜY (Min. 1801, **4**, 190) „Bismuth sulfuré", BEUDANT zuerst (Min. 1824, 428) „Sulfure de Bismuth", später (Min. 1832, **2**, 418) **Bismuthin.** Auch die Form Bismutit findet sich in der Litteratur;[3] doch verstehen die meisten Autoren hierunter das Wismuthcarbonat. DANA (Min. 1868, 30; 1892, 38) schreibt **Bismuthinit.** GLOCKER (Synops. 1847, 27) übersetzt den Wismuthglanz in **Bismutholamprit.**

Vorkommen. a) **Baden und Württemberg.** Bei **Wolfach** auf dem Schapbacher Hauptgang in Drusen des grauen Hornstein-artigen Quarzes mit oder ohne Bleiglanz stahlgraue, zuweilen bunt angelaufene stark gestreifte Nadeln büschelig gruppirt; auch in innigem Gemenge mit Bleiglanz und Schapbachit (SANDBERGER, Erzgänge 1882, 95. 90); auf Grube Neuglück bei Wittichen selten in platten Dendriten und sehr kleinen fast haarförmigen Nadeln über krystallisirtem Baryt, sowie auf Wolfgang bei Alpirsbach in Klüftchen derben Baryts, in dem gediegen Wismuth eingewachsen ist (SANDBERGER a. a. O. 1885, 386; N. Jahrb. 1877, 167). Zwischen Liebenzell und Calmbach in Baryt in verkieseltem Buntsandstein spangrüne Pseudomorphosen von Wismuthspath nach Wismuthglanz (DENNIG bei LEONHARD, Min. Bad. 1876, 45).

b) **Hessen.** Bei **Bieber** auf Gängen im Glimmerschiefer mit Wismuth, Speiskobalt und Baryt schöne nadelige Krystalle; gelb angelaufene spiessige Partien in drusigen Räumen des Kupferschiefers (LEONHARD, top. Min. 1843, 527).

Westfalen. Körnigblätterige Aggregate auf Grube Bautenberg bei Wilden und Grünau bei Heerdorf (HAEGE, Min. Sieg. 1887, 32).

---

[1] ROMÉ citirt nach WALLERIUS Min. 1778, 308. Hier schon als „sulphure mineralisatum, minerâ albâ caerulescente laminosâ" charakterisirt.

[2] Bi 60, S 40, Summe 100. Noch bei HAÜY (Min. 1822, **4**, 211) keine andere Analyse angegeben.

[3] Z. B. bei GROTH (Tab. Uebers. 1898, 17).

c) **Sachsen.** Bei **Schneeberg** auf Daniel Fundgrube radial- und breitstängelige Partien, sowie nadelige Krystalle auf Eisenkies; auf Sauschwart und Gesellschafter Zug nadelig mit Quarz, Braunspath und Wismuth; auf Bergkappe mit Kupferkies[1] und Quarz gemengt. Bei Pobershau auf den Burkharder Trümern nadelige Krystalle. Bei Johanngeorgenstadt auf Gottes Segen. Bei Ehrenfriedersdorf mit Gilbertit und Arsenkies. Auf der Kupfergrube zu Sadisdorf mit Molybdänglanz. Bei Schwarzenberg blätterige Partien auf den Kies- und Blende-Lagern am Magnetenberge. Im Stockwerks-Porphyr zu **Altenberg** mit Wismuth und Zinnerz blätterige Partien und (selten) nadelige Krystalle, Dichte 6·643 (nach WEISBACH, POGG. Ann. 1866, **128**, 440). Das früher für Wismuthglanz gehaltene Mineral von der Grube Kippenhein bei Annaberg ist Emplektit (FRENZEL, Min. Lex. 1874, 42); neueres Vorkommen von Wismuthglanz auf Getreue Nachbarschaft.

Reuss. Bei Ullersreuth auf Arme Hilfe mit Wismuth in Brauneisenerz (LEONHARD, top. Min. 1843, 527).

d) **Böhmen.** Bei Joachimsthal auf Gängen im Gneiss mit Speiskobalt, Wismuth und Braunspath (LEONHARD, top. Min. 1843, 527). — Bei Schlaggerwald blätterige Aggregate mit Wismuth in Quarz (GROTH, Min.-Samml. 1878, 22); WEBSKY (Etik. Bresl. Mus.) beobachtete an eingewachsenen Krystallen auch makrodomatische Begrenzung.

e) **Ungarn.** Bei **Rézbánya,** besonders auf der Barbara- und Christina-Grube im Blidarer Gebirge, auf Paraskiva und Segen Gottes im Koschurer Gebirge, sowie auf Kaiser Reichenstein im Vallye Sakaer Gebirge krystallinische bleigraue Aggregate (I.), sowie gemengt mit Kupferkies und Silberglanz derbe stahlgraue Massen mit Granat (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 59). PETERS (Sitzb. Ak. Wien 1861, **44**, 106) beschrieb 1—4 cm lange Säulchen mit eingeschlossenen Kupferkies-Partikeln, einzeln oder büschelweise eingewachsen in Gemengen von Kalkspath, Serpentin, Chlorit und Quarz; ferner kurze, innig mit Kupferkies, Bleiglanz und Blende gemengte Stängelchen im gewöhnlichen körnigen Kalk der Erzstöcke; dagegen sind nach KRENNER u. LOCZKA (Földt. közl. 1884, **14**, 519. 564; GROTH's Zeitschr. **11**, 265) Emplektit die von PETERS ebenfalls als Wismuthglanz angegebenen stängelig-körnigen, mit Wollastonit (PETERS' Pektolith-artigem Kalksilicat) verwachsenen Massen. — Auf der Eisenerz-Lagerstätte von **Moravicza** grossblätterige Massen[2] in weissem strahligem, etwas zersetztem Tremolit, in dem auch Magnetit-Dodekaëder eingewachsen vorkommen; von Wismuthglanz-Strahlen sind Asbest-Fäden umhüllt (KRENNER,[3] Termész. közl. 1882, **14**, 26; GROTH's Ztschr. **8**, 537). — Bei **Oravicza** auf der Elisabeth-Grube in einer mit Letten erfüllten Kluft im Hangenden der Gold-führenden Erzlagerstätte glänzende bleigraue radial-breitstängelige Aggregate (Dichte 5·73, III.) mit Kupferkies, Eisenglanz, Gold und Quarz-Krystallen (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1873, 58; 1859, 60). BLUM (Pseud. 3. Nachtr. 1863, 171) beschrieb von Oravicza beinahe ganz in Wismuthocker umgewandelte nadelige Kryställchen in einem Gemenge von Quarz und Brauneisenerz.

---

[1] HÖRNES (N. Jahrb. 1846, 785) erwähnt bleigraue nadelige Krystalle mit Kupferkies auf Quarz von Schneeberg.

[2] Kleine derbe Partien in Tremolit vorher schon von ZEPHAROVICH (Lotos 1877, **27**, 217; GROTH's Zeitschr. **3**, 100) angegeben, vom Theresia-Tagbau.

[3] KRENNER nennt Rézbánya, Oravicza und Moravicza als die drei ungarischen Fundorte des Bismuthins, lässt also das von ZEPHAROVICH (Lex. 1859, 60) nach ZIPSER (top.-min. Handb. Ung. 1817) angegebene im Glimmerschiefer von Dognacska (übrigens nicht weit von Moravicza) nicht gelten, und wohl auch nicht das von **Zalathna** in Siebenbürgen.

Siebenbürgen. Bei Zalathna im Facebajer Gebirge (Ackner, Min. Siebenb. 1855), fraglich nach v. Zepharovich (Lex. 1859, 60), vergl. S. 395 Anm. 3.

f) **Salzburg.** Zu Steffelwald bei Mittersill mit Arsenkies in Thonschiefer (v. Zepharovich, Lex. 1859, 59).

g) **Frankreich.** Nach Lacroix (Min. France 1897, **2**, 460) gab Picot de Lapeyrouse (Journ. phys. 1785, **26**, 438; Charpentier, Ess. const. géogn. Pyr. 1823, 368) ein Vorkommen bei Melles im Gebiet des Montagne de Raitz im Dép. Haute-Garonne an, blätterige Bleiglanz-ähnliche Massen,[1] sowie auch auf den Kobalterz-Gängen von Saint-Jean-de-Gistain, schon in Aragonien, nicht weit von der französischen Grenze, zusammen mit gediegen Wismuth. Im Dép. Corrèze scheint Wismuthglanz ursprünglich das Haupt-Wismutherz des Ganges von **Meymac** gewesen zu sein, zusammen mit gediegen Wismuth, Wolframit und Scheelit; die bläulich-bleigrauen Antimonit-ähnlichen faserig-blätterigen, zuweilen grossstrahligen Aggregate (Dichte 6·60, IV.) sind aber gewöhnlich in Wismuthocker und Wismuthcarbonat umgewandelt. Im Dép. Saône-et-Loire selten kleine blätterige Partien im Gangquarz der Champs-Carrés bis Cluny. Im Dép. Loire unter den Kohlenbrand-Sublimations-Producten der Umgegend von Saint-Étienne glänzende Nadeln zusammen mit ebenfalls sublimirtem Bleiglanz (Mayençon, Compt. rend. 1881, **92**, 854).

h) **England.** In **Cornwall** nach Greg u. Lettsom (Min. Brit. 1858, 380) zu Dolcoath in Camborne kleine Krystalle; krystallisirt früher auch zu Huel Sparnon bei Redruth. In St. Just zu Botallack, auch Huel Cock; hier bunt angelaufene Krystalle; auf der Herland Mine bei Gwennap, sowie den Fowey Consols[2] bei Tywardreath; mit Childrenit auf George und Charlotte Mine bei Callington; auf der Lanescot Mine bei St. Austell; auf den Seifenwerken bei St. Colomb als Geschiebe mit Seifenzinn. Collins (Min. Cornw. Dev. 1876, 16) erwähnt noch die Vorkommen: zu Levant, Balleswidden, East Pool (in Quarz), Pednandrea, Huel Arthur bei Calstock, Great Dowgas. Foster (Min. Soc. Lond. 1877, **1**, 73) beobachtete dünne Nadeln in Klüften eines Zinnerz-Ganges auf der Penhalls Mine. In **Devonshire** auf den Devon and Cornwall United Mines schöne Krystalle; auf der Ivy Tor Mine bei Okchampton; schön krystallisirt bei Tavistock (vergl. unten Anm. 2). In **Cumberland** faserig-blätterig und dicht zu Brandy Gill bei Carrock Fells in Quarz mit Wismuth, Tellurwismuth, Molybdänit und Apatit. — Phillips (Phil. Mag. 1827, **2**, 181; Pogg. Ann. **11**, 476) bildete Cornwaller Krystalle (von den Gruben Fowey Consols und Lanescot) ab, in der Combination *cmab* mit noch drei Prismen; die zu *b* (010) unter 17° 35′ und 23° 25′ geneigten also auf (130) und (250) deutend, das dritte zu *b* 42° 20′ geneigte wohl nur vicinal zu *m*; Miller-Brooke (Phillips' Min. 1852, 173) verzichteten auf die Wiedergabe dieser drei Prismen und acceptirten nur *abm* und (130). Collins (a. a. O.) zeichnet ohne Fundortsangabe die Combination *ambc* und dieselbe mit zwei nicht näher bestimmten Brachydomen. Analyse VI. an mit Tellurwismuth verwachsenem Material (Dichte 6·405), angeblich aus Cornwall, wohl aber Cumberland, da nur von hier Tellurwismuth bekannt.

i) **Norwegen.** Bei Drammen nadelige Krystalle mit Granat (Leonhard, top. Min. 1843, 527), sowie ziemlich dicksäulige in Granat eingewachsen, von Narverudgruve (Bresl. Mus. Etik. Websky). — Bei Gjellebäck bei Christiania in einer alten Kupfergrube mit Granat, Magnetit, Eisenkies, Kupferkies und Bleiglanz;

---

[1] Auch Romé de l'Isle (Cristallogr. 1783, **3**, 117) erwähnt ein Exemplar aus den Pyrenäen, „qu'on ne distingue de la galène à petites écailles, que par sa légéreté".

[2] Miers (Min. Soc. Lond. 1897, **11**, 265) beschrieb von hier Pseudomorphosen von Kupferkies und von Chalybit nach Wismuthglanz, erstere auch von Tavistock in Devonshire.



Dichte 6·403, VII. Nach Groth (Min.-Samml. Strassb. 1878, 22) von hier stängelig-blätterige Aggregate mit Eisenkies in einem körnigen Gemenge von Granat, Magnetit und Kalkspath. — Breitblätterig in Eisenspath mit Quarz von Swartdal, Silgjord, Telemarken (Frenzel, briefl. Mitth.).

Schweden. Auf der Bastnäs-Grube bei **Riddarhyttan** in Westmanland mit Kupferkies, Cerit und Hornblende, VIII – IX. Zu Stripasen bei Norberg blätterige Aggregate mit Asbest und Granat in Glimmerschiefer (Leonhard, top. Min. 1843, 526). — In Wermland zu Persberg bei Philipstad auf Magneteisen-Lagerstätten im Glimmerschiefer (Leonhard); mit Eisenkies in Quarz von Jordusen bei Persberg (Bresl. Mus. Etik. Websky). — In Helsingland auf den Loos-Kobaltgruben bei Färilla, mit Wismuth, Speiskobalt, Nickelglanz und Eisenkies (Leonhard). — In Dalarne im Stora-Skedvi-Kirchspiel bei Nyberg mit Kupfererzen in Kalkstein (Leonhard); auf Sörberg's Kupferschurf in Säfsen's Kirchspiel mit Wismuth als eingesprengte 2—3 cm grosse Körner in derber braunrother Granatmasse (Igelström, Geol. För. Förh. 1884, 7, 106; Groth's Ztschr. **10**, 517). Erdmann (Min. 1853, 198) nennt noch als Fundorte Wena und Kolarbo im Säters-Kirchspiel.

k) **Russland.** In Transbaikalien auf der Grube Novo-Serentinsk in weissem Kalkstein nierenförmig (Oserský bei Kokscharow, Mat. Min. Russl. **5**, 193).

l) **Australien.** In **Queensland** an den Kangaroo Hills bei Biggenden mit Wismuth, Bismuthit und Magnetit (Liversidge, Rec. Austr. Mus. 1892, **2**; Groth's Ztschr. **24**, 624). — In **New South Wales** bei Kingsgate in Glenn Innes mit Wismuth faserig im Quarz der Gänge und im Nebengestein Granit (Liversidge a. a. O.). — In **South Australia** auf der Balhannah Bismuth Mine Selen-haltig (G. vom Rath, Niederrh. Ges. Bonn 1878, 8). — In **Victoria** in einem Quarz-Gange bei Linton im Ballarat-District mit Gold, Eisenkies und Kupferkies faserige oder blätterige, bunt angelaufene Antimonit-ähnliche Säulchen (Ulrich, Min. Vict. 1870, 5). — In **Tasmania** am Mount Ramsay unregelmässige Partien mit Wismuth in Hornblende; auf der West Cumberland Mine bei Heemskirk; am Blue Tier in Granit und am Mount Reid mit Fluorit und Wismuth in Quarz; mit Zinnerz am Iris River in Middlesex (Petterd, Min. Tasm. 1896, 12).

m) **Bolivia.** Domeyko (Min. 1879, 301) unterscheidet zwei Varietäten. Erstens sehr dünne bis zu 6—7 cm lange und 4—10 mm breite prismatische Blätter, zum Theil nadelschmal, in ockeriger thoniger Masse fest eingebettet, von zinn- bis antimonweisser Farbe und lebhaftem Glanz, mit einem Antimon-Gehalt (im Gegensatz zum Arsen-Gehalt der anderen Varietät); sowohl im Bezirk von **Tazna** als auch von **Chorolque** (X—XI.), auf der Grube Aramago im Valle del Espíritu, vorkommend. Die zweite Varietät in unregelmässigen breiten dicken Blättern von dunkler Eisenfarbe, Härte 3; XII—XIII. von der Grube Constancia am Cerro de Tazna, ebenda auch auf den Gruben Murua und Rosario; die Zusammensetzung (XII—XIII.) entspricht mehr der Formel BiS (berechnet Bi 86·70, S 13·30), falls das Material rein war. Weiter erwähnt Domeyko (Min. 1879, 304) von den Gruben in Chorolque ein weisses Umwandelungs-Product (der ersten Varietät), in dem das Sulfid mehr oder weniger vollkommen durch Oxyd resp. Wismuthocker ersetzt ist; früher von Domeyko (Min. Chil. 6. App. 1878, 19) als Oxysulfid angesehen und **Bolivit** genannt. Auch grosse schöne Prismen finden sich am Cerro de Tazna theils frisch, theils in allen Stadien der Zersetzung (G. vom Rath, Niederrh. Ges. Bonn 1879, 80); von hier auch die von Groth (vergl. S. 393 Anm. 1) gemessenen Krystalle *bmqr*, aus einem lockeren Aggregat breitstängeliger Massen, oberflächlich mit fast weissem Wismuthocker bedeckt, die Zwischenräume von Quarz erfüllt. Frenzel erwähnt (briefl. Mitth. 30. Oct. 1898) von Tazna derbe breitblätterige Aggregate, von Chorolque grosse Gangstücke. Nach Ochsenius (bei G. vom Rath) und älteren Be-

obachtern bestehen die Umgebungen von Tazna vorzugsweise aus devonischen, von Porphyren durchbrochenen Schichten; im Porphyr verschiedene Gangbildungen; am Cerro de Espíritu herrscht in den reichsten Gängen neben Wismuth Wismuthglanz in Quarz, Baryt und Eisenspath als Gang-Mineralien; am Cerro de Chorolque treten neben schwachen Wismuth-Vorkommen und bauwürdigen Silbererz-Gängen hauptsächlich Zinnerz-Lagerstätten auf; bei Taznà, 40 km nordwestlich von Chorolque, auf Gängen am östlichen Abhang des Schiefergebirges vorwaltend Wismuthglanz, mit Eisenkies, Eisenglanz und Quarz. — Material (Dichte 7·16) von XIV. von der Grube San Baldomero im Illampu-Gebirge, blätterige derbe Massen, mit eingewachsenen Arsenkies-Krystallen, der Wismuthglanz zum Theil als Ueberzug auf Wismuth.

Brasilien. Das von Eschwege (Pluto 1833, 459) erwähnte Vorkommen als Geschiebe in den Goldwäschen des Ribeirão de Xarmação (in den Escalvado gehender Arm des Rio Doçe), sowie in der Gegend von S. Anna do deserto (auch im Sertão do Rio Doçe) scheint nicht wieder aufgefunden worden zu sein.

n) **Mexico.** In Zacatecas bei Ojocaliente auf Gängen im Thonschiefer fein eingesprengt mit Wismuth im Quarz (Burkart, N. Jahrb. 1874, 32); Fundort am Cerro de Ganzules (Landero, Min. 1888, 64). In Sinaloa im District **Rosario** massenhaft grossblätterige Aggregate mit Kupferkies und Quarz; Dichte 6·624, XV. Bei Guanajuato ausser Guanajuatit auch Selen-haltiger Wismuthglanz, etwa 5 mm lange und 0·5—1 mm dicke gestreifte hellgraue Krystalle in verhärtetem Thon eingebettet, Dichte 6·306, XVI—XVII.

U. S. A. In **California** zu Oasis in Mono Co. und im nordöstlichen Freno Co. (Dana, Min. 1892, 38). — In **Utah** in Beaver Co. westlich von **Beaver** City auf einem Quarz-Gang zwischen Granit und Kalkstein in lohnender Menge, mit Wismuthocker und Wismuthcarbonat; Wismuthglanz allein auf einem Gange von haarbraunem Eisenthongranat mit schwarzer Hornblende, Baryt, Quarz und etwas Eisenkies (Silliman, Am. Journ. Sc. 1873, **6**, 128; Meader, Proc. Soc. Nat. Hist. Boston **14**, 341; N. Jahrb. 1874, 310). — In **North Carolina** auf dem Barnhardt-Gange am Gold Hill in Rowan Co. kleine stahlgraue nadelige Krystalle und derbe Partien in Chloritschiefer mit Gold, Kupfer- und Eisenkies (Genth, Erdm. Journ. pr. Chem. 1855, **64**, 468; Min. N. C. 1891, 22). — In **Connecticut** bei Haddam in Granit mit Chrysoberyll, Beryll und Granat (Leonhard, N. Jahrb. 1849, 835); auf einem Gange in Kalifeldspath-reichem Granit gestreifte Krystalle, theilweise mit Bismuthit überzogen (Shepard, Am. Journ. Sc. 1870, **50**, 94). Spärlich bei Willimantic und Portland (Dana, Min. 1892, 38).

o) **Canada.** In **Ontario** in Hastings Co. auf einem Quarz-Gange der Hill's Mine bei Tudor kleine blätterige und etwas faserige Massen (Hoffmann, Min. Can. 1890, 76). — In **Quebec** in grobkörnigem Granit am Wege nach Kaskouia bei Jonquière in Chicoutimi Co. auf einem aus Perthit, Rauchquarz und haarbraunem Muscovit, mit etwas schwarzem Turmalin und bräunlichrothem Spessartit bestehenden Gange bleigraue blätterige Massen, Dichte 6·781, XVIII. — Auch in **Nova Scotia** und **British Columbia** untergeordnete Vorkommen (Hoffmann, Ann. Rep. Geol. Surv. Can. 1892—93, **6**, 20 R).

p) **künstlich.** Durch Zusammenschmelzen von Wismuth und Schwefel; nach Ausgiessen des Restes der noch flüssigen Masse vor dem vollständigen Erstarren sind Drusen mit schönen Krystallen zu erhalten (Lagerhjelm, Schweigg. Journ. **17**, 416). Die Zusammensetzung des Schmelzproducts wurde zwar wiederholt als die des Disulfids Bi_2S_2 gefunden (Werther, Journ. pr. Chem. 1842, **27**, 65; Heintz, Pogg. Ann. 1844, **63**, 57; Schneider, Pogg. Ann. 1854, **91**, 410), doch zeigte Schneider

(POGG. Ann. **91**, 414), dass dann ein Gemenge von Bi_2S_3 mit Wismuth[1] vorliegt. Auch wies G. ROSE (POGG. Ann. **91**, 401) an den von WERTHER für tetragonal gehaltenen Krystallen (Dichte 6·81—7·10 SCHNEIDER) die Uebereinstimmung mit Wismuthglanz nach, mit *m* (110), *o* (120), *i* (140), *n* (410), *a* (100), *b* (010), am Ende mit Theilungsfläche (001) oder verbrochen, *mb* = 45° 20′. PHILLIPS hatte an künstlichen Krystallen *mab* beobachtet, *mb* = 45° 30′. Das Trisulfid auch erhalten durch Zusammenpressen eines Gemenges von gepulvertem Wismuth und Schwefel (SPRING, Ber. d. chem. Ges. 1883, 1001); auch durch Erhitzen in Cylinderform gepressten gefällten Schwefelwismuths wurden kleine glänzende Krystalle erzielt, wie übrigens ebenso an einem elf Jahre lang nur der Zimmertemperatur ausgesetzten Cylinder (SPRING, Zeitschr. phys. Chem. 1895, **18**, 556). In metallischem Wismuth gelöstes Schwefelwismuth scheidet sich in (durch verdünnte kalte Salpetersäure gut isolirbaren) gestreiften Nadeln aus (RÖSSLER, Ztschr. anorg. Chem. 1895, **9**, 31). Ferner wird das Sulfid krystallinisch erhalten bei der Einwirkung von Wismuthtrichlorid-Dampf auf Schwefelwasserstoff (DUROCHER, Compt. rend. 1851, **32**, 823); auch durch Behandlung von Schwefelwismuth mit Schwefelkalium-Lösung im zugeschmolzenen Glasrohr bei 200° C.[2] (SENARMONT, Ann. chim. phys. 1851, **32**, 129), und endlich auch durch Einwirkung eines Schwefelwasserstoff-Stromes bei dunkler Rothgluth auf ein Salz, Oxyd oder gefälltes Schwefelwismuth (CARNOT bei FOUQUÉ u. LÉVY, Synthèse 1882, 319). — Ueber die Bildung als Sublimations-Product vgl. S. 396 unter g).

Analysen.

e) Rézbánya. I. WEHRLE, BAUMGARTN. Ztschr. 1832, **10**, 385.
Oravicza. II. A. v. HUBERT, HAIDING. Ber. Freund. Naturw. 1848, **3**, 401.
III. MADERSPACH bei v. ZEPHAROVICH, Lex. 1873, 58.
g) Meymac. IV. CARNOT, Compt. rend. 1874, **79**, 303.
h) Cornwall. V. WARRINGTON, Phil. Mag. **9**, 29; BERZEL. Jahresb. 1832, **12**, 77.
Cumberland. VI. RAMMELSBERG, Mineralch. 5. Suppl. 1853, 261; 1875, 81.
i) Gjellebäck. VII. SCHEERER, POGG. Ann. 1845, **65**, 299.
Riddarhyttan. VIII. H. ROSE, GILB. Ann. 1822, **72**, 192.
IX. GENTH, Am. Journ. Sc. 1857, **23**, 415.
m) Chorolque. X—XI. DOMEYKO, Min. 1879, 304.
Tazna. XII—XIII. Derselbe, ebenda 302.
Illampu-Gebirge. XIV. FORBES, Phil. Mag. 1865, **29**, 4.
n) Rosario. XV. MELVILLE, Bull. U.S. Geol. Surv. 1892, **90**, 65; GROTH's Ztschr. **24**, 623.
Guanajuato. XVI—XVII. GENTH, Am. Journ. Sc. 1891, **41**, 402.
o) Jonquière. XVIII. JOHNSTON bei HOFFMANN, Ann. Rep. Geol. Surv. Can. 1892 bis 1893, **6**, 19 R; GROTH's Ztschr. **28**, 324.

	Theor.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.[8]
S	18·78	18·28	19·26	18·32	14·25	18·90	18·10
Bi	81·22	80·96	80·74	81·68	78·40	81·10	81·90
Summe	100	99·24	100[3]	100[4]	99·18[5]	100[6]	100[7]

[1] Das beim Auflösen in Salzsäure zurück bleibt. — Um sämmtliches Wismuth in Sulfid zu verwandeln, muss das Schmelzen mit Schwefel mehrfach wiederholt werden, und zwar bei möglichst niedriger Temperatur.

[2] Auch bei weniger starkem Erwärmen (DITTE, Compt. rend. 1895, **120**, 186).

[3] Berechnet nach Abzug von Cu 3·13, Pb 2·26 u. Fe 0·40 als Sulfiden u. Au 0·53.

[4] Desgl. ohne Cu 0·61, Fe 0·85, Au 0·32, Gangart 3·42.

[5] Incl. As 3·10, Sb 0·85, Pb 0·75, Cu 0·40, Fe 0·53, Co Spur, Gangart 0·90.

[6] Nach Abzug von Cu 8·70 und Fe 3·81 als Sulfiden.

[7] Ebenso Cu 2·42, Fe 1·04.

[8] In anderer Probe S 15·29, Te 6·03, Bi 80·08; Dichte 7·371.

	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
S	19·12	18·72	19·12	18·90	17·56	10·30
Bi	79·77	80·98	79·77	77·42	75·22	87·27
Summe	99·18[1]	99·70	99·18[2]	98·80[3]	100·00[4]	99·98[5]

	XIII.	XIV.	XV.	XVI.	XVII.	XVIII.
S	11·03	19·61	18·11	14·15	13·96	18·46
Bi	84·66	80·93	72·90	76·94	78·14	79·28
Summe	98·39[6]	100·54	99·69[7]	99·89[8]	[9]	100·64[10]

3. Selenwismuthglanz. Bi_2Se_3. (Guanajuatit, Frenzelit.)

Rhombisch.

Beobachtete Formen: $a(100)\infty\bar{P}\infty$. $b(010)\infty\breve{P}\infty$. $m(110)\infty P$.

Nadelig-säulige längsgestreifte Krystalle mit einem Prismenwinkel von etwa 90°. Gewöhnlich in derben Massen von feinkörniger, blätteriger oder faseriger Structur.

Metallglanz. Undurchsichtig. Bleigrau, bläulichgrau. Strich grau und stark glänzend.

Spaltbar deutlich nach $b(010)$. Härte über 2, bis 3. Mild, etwas schneidbar. Dichte 6·2—7·0.

Leiter[11] der Elektricität (Beijerinck, N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. 11, 422).

Spectrum zeigt Linien des Wismuths und die Hauptlinien des Selens, von diesen mehrere durch Wismuth-Linien verdeckt; auch Linien des Kupfers und Thalliums zu beobachten (de Gramont, Bull. soc. min. Paris 1895, 18, 349).

Vor dem Löthrohr auf Kohle leicht unter Blaufärbung der Flamme schmelzbar, unter starkem Selen-Geruch; mit Jodkalium geschmolzen

[1] Incl. Cu 0·14, Fe 0·15.

[2] Incl. Fe 0·15, Cu 0·14; beim S auch Te 0·30. Nach Abzug von 2·93% Strahlstein berechnet von Rammelsberg (Mineralch. 1895, 27).

[3] Incl. Fe 1·33, Sb 1·15. [4] Incl. Fe 5·83, Sb 1·39.

[5] Incl. Fe 0·40, Cu 0·70, As 1·31.

[6] Incl. Fe 0·50, Cu 0·98, As 1·22.

[7] Incl. Pb 6·03, Cu 1·67, Fe 0·35, SiO_2 0·63, d. h. Beimengung von Bleiglanz, Kupferkies und Quarz.

[8] Incl. Se 8·80. [9] Se nicht bestimmt.

[10] Incl. Pb 1·68, Cu 0·48, Fe 0·74.

[11] Deshalb von Beijerinck mit Tetradymit in Beziehung gebracht.

auch ohne Zusatz von Schwefel (wegen des natürlichen Schwefel-Gehaltes) den rothen Beschlag von Jodwismuth gebend. In Königswasser (bei langsamer Erwärmung bis zum Sieden) löslich; ein zuerst bleibender rother Rückstand verschwindet bei wiederholter Behandlung.

Vorkommen. a) **Mexico.** Bei **Guanajuato** auf der Grube Santa Catarina in der Sierra de Santa Rosa derbe Massen und säulige Krystalle, theils zu compacten Aggregaten verfilzt und verwachsen, theils einzeln eingewachsen in sehr weichem weissem Galapektit (Halloysit). Etwa gleichzeitig von V. Fernandez (La República; Periódico oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato, 13. Juli 1873; Groth's Ztschr. **1**, 499) als **Guanajuatit**, und von A. del Castillo (La Naturaleza 1873, **2**, 174; N. Jahrb. 1874, 225) als Selenwismuthzink (un doble seleniuro de bismuto y zinc[1]) beschrieben, dann eingehender von Frenzel[2] (N. Jahrb. 1874, 679) untersucht und Selenwismuthglanz genannt. Dana (Min. 2. Append. 1877, 22) schlug den Namen **Frenzelit** vor, den er aber (Min. 3. App. 1882, 53; Min. 1892, 38) zu Gunsten des inzwischen als älter bekannt gewordenen Guanajuatit zurückzog; Domeyko (Min. 1879, 310) wählte **Castillit**, da er Castillo als den ersten Entdecker ansah. Die schon von Frenzel als rhombisch vermuthete Krystallform wurde von Schrauf (bei Frenzel, N. Jahrb. 1875, 686) bestätigt, mit Angabe von *bam*; Endflächen nicht beobachtet. Härte 2 nach Castillo, 2½—3 Frenzel, 3½ Fernandez. Dichte 5·15 Castillo, 6·25 Frenzel, 6·62 Fernandez, 6·845 Rammelsberg (V.), 6·977 Genth (VI.). — Ueber Selen-haltigen Wismuthglanz vergl. S. 397 unter l) und S. 398 unter n).

b) **künstlich.** Durch Zusammenschmelzen von Wismuth und Selen erhielt Rössler (Ztschr. anorg. Chem. 1895, **9**, 46) Kryställchen vom Ansehen verzerrter regulärer Oktaëder und sechsseitiger Tafeln, wie Rhomboëder mit Basis, vielleicht auch nur Oktaëder; Zusammensetzung schwankend, aber keinesfalls Bi_2Se_3, sondern eher Bi_2Se.

Analysen. a) I. Fernandez, República 13. Juli 1873.
II. Rammelsberg bei Burkart, N. Jahrb. 1874, 228.
III. Frenzel, N. Jahrb. 1874, 680.
IV. Mallet, Am. Journ. Sc. 1878, **15**, 294.
V. Rammelsberg, Mineralchem. 1886, 127.
VI. Genth, Am. Journ. Sc. 1891, **41**, 403.

	Theor.[3]	Theor.[4]	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Se	36·22	26·02	35·18	16·7	24·13	34·33	22·02	25·50
S	—	5·27	0·12[5]	—	6·60	0·66	6·62	4·68
Bi	63·78	68·71	61·00	65·4	67·38	65·01	71·78	68·86
Summe	100	100	100[6]	84·9[7]	98·11	100[8]	100·42	99·04

[1] In anderen Proben fand Castillo (bei Burkart, N. Jahrb. 1874, 227) kaum einen Zink-Gehalt, so dass doch wohl ein einfaches Selenid vorläge.

[2] Eine Partie des Minerals war in die Freiberger Hütte gelangt.

[3] Berechnet auf Bi_2Se_3.

[4] $2Bi_2Se_3 + Bi_2S_3$ zuerst von Frenzel angenommen (N. Jahrb. 1874, 680), dann aber wegen der Isomorphie mit Antimonglanz und Wismuthglanz (ebenda 1875, 683) als $Bi_2(Se, S)_3$. Fernandez (I.) hatte den Schwefel einer Beimengung von Eisenkies zugeschrieben.

[5] S, Fe und Verlust. [6] Incl. 3·70 Gangart. [7] Incl. (Zn[?] + Fe) 2·8.

[8] Berechnet nach Abzug von 6·72% Halloysit und 0·56% Quarz.

Zusatz. Als **Silaonit** beschrieben FERNANDEZ und NAVIA (La República 25. Dec. 1873; GROTH's Zeitschr. **1**, 499) ein bleigraues Mineral mit einem Stich ins Rothe, Härte beinahe 3, Dichte 6·43—6·45, in derben mit Guanajuatit und Gangart gemengten Massen. Aus der an solchem gemengtem Material angestellten Analyse war nach Abzug der Verunreinigungen die Formel Bi_3Se hergeleitet worden. BRUNS und MALLET (Chem. News 1878, **38**, 94. 109; GROTH's Ztschr. **6**, 96) erwiesen den Silaonit als ein dichtes Gemenge von Guanajuatit mit gediegen Wismuth, das noch von sehr verdünnter Salpetersäure gelöst wurde, welche den Guanajuatit nicht mehr angriff; auch Fernandez erklärte sich dadurch überzeugt.

Gruppe des Tellurwismuths.

1.	Tellurwismuth	Bi_2Te_3.
2.	Tetradymit	Bi_2Te_2S.
3.	Grünlingit	Bi_4S_3Te.
4.	Pilsenit	Bi_3Te_2 (pt. $AgBi_7Te_7$).
5.	Joseït	$Bi_3Te(S, Se)$.

Historisches. Unter den hierher gehörigen Mineralien ist am längsten bekannt das zuerst von BORN[1] (Catal. Coll. RAAB 1790, **2**, 419) als Argent molybdique beschriebene Vorkommen von Deutsch-Pilsen in Ungarn. KLAPROTH (Beitr. 1795, **1**, 253) fand in diesem „vermeintlichen **Wasserbleisilber**“[2] nur Schwefelwismuth,[3] H. ROSE (GILB. Ann. 1822, **72**, 196) dagegen „nach Versuchen mit dem Löthrohre“ „hauptsächlich eine Verbindung von Tellurwismuth und Tellursilber, mit Spuren von Selenium und Antimon“. BERZELIUS (Ak. Handl. Stockh. 1823; POGG. Ann. 1824, **1**, 271) bestätigte „die Gegenwart des Tellurs und einer kleinen Menge von Selenium“, und erkannte wegen der grossen Aehnlichkeit mit BORN's sogen. Molybdänsilber ebenfalls als **Tellurwismuth** ein Mineral von Riddarhyttan,[4] sowie ein solches aus Norwegen (von Tellemarken), das ESMARK (Trans. Geol. Soc. 1. Juni 1815, **3**, 413) für Tellur angesehen hatte. Chemisch verschieden vom Pilsener Vorkommen

[1] Deshalb schlug BEUDANT (Min. 1832, **2**, 538) den Namen **Bornin** vor.

[2] **Molybdänsilber** (WERNER, Letzt. Min.-Syst. 1817, 18. 48).

[3] Bi 95, S 5, Summe 100.

[4] Vor dem Löthrohr gaben das Mineral von Riddarhyttan und das „Molybdänsilber“ dasselbe Resultat, nur vermuthete BERZELIUS in dem schwedischen mehr Schwefel.

(VIII.) fand WEHRLE (BAUMGARTN. Ztschr. Phys. Math. 1831, **9**, 133. 144) eines (I.) von Schubkau (Zsubkau) bei Schemnitz (SCHWEIGG. Journ. 1830, **59**, 482), von HAIDINGER (BAUMGARTN. Ztschr. 1831, **9**, 129; POGG. Ann. **21**, 597) „rhomboëdrischer Wismuthglanz" oder **Tetradymit** genannt, von *τετράδυμος* vierfach, wegen der Neigung zur Vierlings-Bildung. HUOT (Min. 1841, **1**, 188) belegte deshalb das Vorkommen von Deutsch-Pilsen mit dem Namen **Wehrlit**, der aber schon vorher (vergl. **2**, 406) anderweitig gebraucht war,[1] KENNGOTT (Min. 1853, 121) mit **Pilsenit**. Während BERZELIUS (Jahresber. 1831, **12**, 178) den Tetradymit als eine Verbindung $Bi_2S_3 + 2Bi_2Te_3$ ansah, erklärte G. ROSE (Abh. Berl. Akad. 1849, 93; POGG. Ann. 1851, **83**, 127) ihn als isomorph mit den „rhomboëdrischen Metallen" und „eine Zusammenkrystallisirung von Wismuth, Tellur und Schwefel". Auch RAMMELSBERG (Mineralch. 1860, 4; 1875, 4; 1895, 4) beliess das Tellurwismuth unter den Elementen und deren isomorphen Mischungen, unterschied aber vom eigentlichen Bi_2Te_3 ein **Selen-Tellurwismuth**, das **Schwefel-Tellurwismuth** (speciell Tetradymit), und **Schwefel-Selen-Tellurwismuth**, letzteres das von DAMOUR (Ann. chim. phys. 1845, **13**, 372) analysirte Vorkommen von San José in Brasilien, von KENNGOTT (Min. 1853, 121) **Joseït**[2] genannt. KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1855, 111) trat für die feste Verbindung Bi_2Te_3 ein, resp. für $Bi_2(Te, S)_3$, daneben aber für die Selbständigkeit des Joseït. GROTH (Tabell. Uebers. 1874, S. 73) sah anfänglich wie G. ROSE im Tellurwismuth eine isomorphe Mischung der Elemente, gab aber dann (Tab. 1882, 12; 1889, 14) die Möglichkeit zu, dass manche der natürlichen Varietäten eigentliche chemische Verbindungen darstellen und dann als Tellurwismuthglanz vom rhomboëdrischen Tetradymit abzutrennen wären. Gegenwärtig[3] rangirt GROTH (Tab. 1898, 18) alles Tellurwismuth unter die Sulfide, resp. Telluride, unterscheidet aber vom Tetradymit (Schwefeltellurwismuth, Tellurwismuth z. Th.) den Schwefel-freien Tellurwismuthglanz (Tellurwismuth z. Th.) von unbekannter Krystallform, dessen blätterige Aggregate entweder auch mit Tetradymit oder aber mit Wismuthglanz isomorph wären; da aber andererseits GENTH (Am. Journ. Sc. 1890, **40**, 114) an einem Schwefel-Tellurwismuth aus Arizona unvollkommene rhombische Krystallform beobachtete, so liess GROTH die Möglichkeit offen, dass sowohl Bi_2Te_3 als auch Bi_2Te_2S rhombisch, isomorph mit Bi_2S_3 und Bi_2Se_3 krystallisiren können. DANA hatte schon früher[4]

[1] Da der andere Wehrlit ein Gemenge ist, meinte ZEPHAROVICH (Min. Lex. 1893, 264), dass der Name doch wieder für das Pilsener Mineral gebraucht werden könnte.

[2] HAUSMANN (N. Jahrb. 1852, 701) wollte für das brasilische Vorkommen den Namen Bornit (Bornin vergl. S. 402 Anm. 1) beibehalten, und das von Deutsch-Pilsen als Eutomit vom Tetradymit unterscheiden.

[3] Besonders sprach sich auch RETGERS gegen die Isomorphie von Tellur und Wismuth aus, vergl. S. 99 Anm. 1 und Ztschr. phys. Chem. 1895, **16**, 610.

[4] Vorher (Min. 1855, 21) auch unter den Elementen.

(Min. 1868, 30; 1892, 89) das Tellurwismuth den Sulfiden eingereiht. GENTH (Am. Phil. Soc. 2. Oct. 1885; GROTH's Ztschr. **12**, 487) suchte die in den Varietäten wechselnden Mengen von Wismuth durch die Formel $Bi_2(Te, Se, S, Bi)_3$ zu erklären. — Zu den bisher erwähnten Varietäten ist in neuerer Zeit noch der Cumberlander **Grünlingit** gekommen, von MUTHMANN und SCHRÖDER (GROTH's Zeitschr. **29**, 144) zu Ehren von GRÜNLING in München benannt; wie der Joseït wohl auch rhomboëdrisch. — Da nach Obigem aber eine sichere Classificirung nur für die chemisch und zugleich krystallographisch bestimmten Vorkommen möglich ist, so kann zur Zeit eine getrennte Behandlung der Tellurwismuth-Mineralien nicht durchgeführt werden.

Krystallform des Tetradymits von Zsubkau in Ungarn: Hexagonal-rhomboëdrisch $a:c = 1:1{\cdot}5871$ HAIDINGER.

Beobachtete Formen: $c(0001)\,oR$.
$R(10\bar{1}1)+R$. $f(20\bar{2}1)+2R$. $e(01\bar{1}2)-\frac{1}{2}R$. $m(01\bar{1}4)-\frac{1}{4}R$.

Als Krystallflächen beobachtet nur *cfm*, als Zwillingsebene *e*.[1]

$R:R = (10\bar{1}1)(\bar{1}101) =$ 98° 58′		$m:m = (01\bar{1}4)(1\bar{1}04) =$ 118° 12′
$R:c = (10\bar{1}1)(0001) =$ 61 22⅚		$m:c = (01\bar{1}4)(0001) =$ 82 14
$f:f = (20\bar{2}1)(\bar{2}201) =$ 113 20		$e:c = (01\bar{1}2)(0001) =$ 42 30
$f:c = (20\bar{2}1)(0001) =$ 74 44½		$c:\underline{c} = (0001)(\underline{0001}) =$ 95 0

Habitus der Krystalle rhomboëdrisch *cmf*, wie in Fig. 122, oder mit mehr herrschendem *f*, seltener tafelig nach *c*; gewöhnlich in Vierlingen nach $e(01\bar{1}2)$; die Rhomboëder-Flächen horizontal gestreift. — Andere Varietäten in Krystall-Blättern (Joseït) und blätterigen Aggregaten (Wehrlit und Grünlingit). Körnige Aggregate von verschiedenen Varietäten (auch Tetradymit).

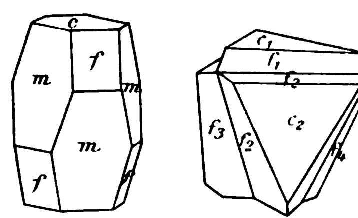


Fig. 122—123. Tetradymit von Zsubkau nach HAIDINGER.[2]

Rhombische Krystallform von GENTH (Am. Journ. Sc. 1890, **40**, 114) an unvollkommenen Krystallen (110)(010) von Bradshaw City, Yavapai Co. in Arizona, beobachtet.

Alle Tellurwismuth-Mineralien lebhaft metallglänzend; undurchsichtig. Farbe des Tetradymit lichtbleigrau, auf frischen Spaltungs-

---

[1] Als Hauptrhomboëder *R* dann von HAIDINGER (BAUMGARTN. Ztschr. 1831, **9**, 129; POGG. Ann. **21**, 596) dasjenige genommen, „nach dessen Endkanten die Zusammensetzungsebene gerichtet ist". Fundamental-Winkel die Neigung der Basis-Flächen $c:\underline{c}$ am Zwilling.

[2] Fig. 123 in der Construction von G. ROSE (Abh. Berl. Akad. 1849, 93).

flächen stark ins Zinnweisse, aber oft eisenschwarz angelaufen; andere Varietäten licht stahlgrau, Pilsenit zinnweiss bis lichtstahlgrau, Grünlingit grau bis schwarz angelaufen, Joseït stahlgrau bis graulichschwarz. Strich grau (schon auf Papier).

Spaltbar basisch vollkommen (Tetradymit, Joseït, Pilsenit, Grünlingit); brachydiagonal die rhombischen Krystalle. Bruchflächen bei Tetradymit zart gestreift (HAIDINGER), wohl auf rhomboëdrische Gleitflächen deutend. Joseït[1] lässt sich auch in dickeren Blättchen leicht nach den drei dem hexagonalen Umriss entsprechenden Richtungen biegen und falten, während nach anderen Richtungen die Blättchen elastisch federn; wegen der Weichheit und Milde waren aber weder Druck- noch Schlagfiguren von einem Punkte aus in genügender Deutlichkeit zu erhalten (HINTZE). Härte 2. Dichte 7·2—8·4; Näheres vergl. in der Analysen-Tabelle.

Thermisch deutlich negativ (JANNETTAZ, Bull. soc. min. Paris 1892, **15**, 136); Wärmeleitungs-Figur auf der Basis auch kreisförmig bei Grünlingit (SMITH, vergl. unten Anm. 1).

Thermoëlektrisch im Contact mit Kupfer positiv der Tetradymit von Zsubkau, das Schwefel-Tellurwismuth von Cziklova (Oravicza), und der Pilsenit, negativ der Grünlingit und das Schwefel-freie Tellurwismuth von Dahlonega in Georgia (SCHRAUF u. DANA, Sitzb. Ak. Wien 1874, **69**, 151).

Leiter der Elektricität (Tetradymit, Grünlingit und Tellurwismuth von Cziklova) nach BEIJERINCK[2] (N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. **11**, 422).

Spectrum des Joseït von DE GRAMONT (Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 352) genau untersucht: gut sichtbar Linien von Wismuth und Tellur, schwach aber wahrnehmbar von Schwefel.

Vor dem Löthrohr auf Kohle leicht zu silberweisser spröder Metallkugel schmelzbar, die sich ganz verflüchtigen lässt, unter Entwickelung weisser Dämpfe und Blaufärbung der Reductionsflamme; die Kohle erst weiss (mit TeO_2), dann orangegelb (mit Bi_2O_3) beschlagend. Im offenen Kölbchen ein weisses Sublimat von Tellurdioxyd gebend, vor dem Löthrohr zu farblosen Tröpfchen schmelzbar. Entsprechende Varietäten[3] geben schwefelige und selenige Dämpfe; die Schwefel-haltigen mit Jodkalium auf Kohle einen rothen Beschlag von Jodwismuth, deutlicher nach vorherigem Zusammenschmelzen mit Schwefel (KOBELL, Bayr. Akad. 6. Mai 1871; N. Jahrb. 1871, 939). — Leicht in Salpetersäure unter Abscheidung

---

[1] Auch Krystallblätter von Grünlingit zeigen drei sich genau unter 60° schneidende Knicke (SMITH bei MUTHMANN u. SCHRÖDER, GROTH's Ztschr. **29**, 144).

[2] Die genannten Vorkommen deshalb keine isomorphen Mischungen.

[3] Joseït giebt im offenen Kölbchen etwas Schwefel, dann weisse Dämpfe von TeO_2 und zuletzt deutlichen Selen-Geruch, im oberen Theil der Röhre einen weissen und darüber etwas ziegelrothen Beschlag (vom Selen), unten einem gelben Rückstand von Bi_2O_3.



des Schwefels löslich; die Lösung giebt mit Schwefelsäure und Salzsäure keinen, mit Kalilauge einen weissen im Ueberschuss unlöslichen Niederschlag.

Vorkommen. a) **Ungarn.** Beim Dorfe **Zsubkau** (Zsupkó) oder Schubkau bei Zsarnowitz, 3 Meilen von Schemnitz, in einer Lettenkluft im Trachyt-Conglomerat, einzelne Krystalle und zwar fast immer Vierlinge (vergl. Fig. 122 u. 123 S. 404), sowie körnig-blätterige Aggregate, von WEHRLE und HAIDINGER beschrieben; vergl. S. 403; I—VII. — Bei **Deutsch-Pilsen** (Börsöny) bei Gran fand sich auf den Halden des alten Bergbaues das „Molybdänsilber", der Wehrlit oder Pilsenit (vergl. S. 402) in licht stahlgrauen feinkörnigen oder dünnschaligen und blätterigen bis dichten, nieren- und plattenförmigen Stücken; das mitvorkommende zersetzte Porphyr-Gestein mit Spuren von Braunspath- und Eisenkies-Krystallen (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 444). Schon WEHRLE (VIII.) vermuthete, dass zu Deutsch-Pilsen mehrere Tellurhaltige Mineralien vorkommen. SIPÖCZ (GROTH's Ztschr. **11**, 212) analysirte zinnweisse bis stahlgraue biegsame dünne Platten und fand verschieden das Material aus dem Budapester mineralogischen Institut (IX.) und aus dem Wiener naturhistorischen Hofmuseum (X.). — Angeblicher Molybdänglanz von Kokava bei Rima Szombath soll nach PARTSCH (BAUMG. Ztschr. **9**, 11. 94; POGG. Ann. 1831, **21**, 595) auch ein Tellurwismuth sein. — Bei **Rézbánya** auf der Markus-Grube im Blidarer Gebirge im Gemenge mit Quarz (WEHRLE, BAUMG. Ztschr. **10**, 25; POGG. Ann. **21**, 599). PETERS (Sitzb. Ak. Wien 1861, **44**, 105) beschrieb von Rézbánya ein mit Fahlerz innig gemengtes Tellurwismuth, ein licht bleigraues, sehr feinblätterig-stängeliges Aggregat in körnigem Kalk; LOCZKA XI. — Auf der Theresien-Grube bei **Cziklova** kurz- bis körnig-blätterige Aggregate, in Kalkspath eingewachsen, mit Kupferkies, Blende und Fahlerz (FRENZEL,[1] N. Jahrb. 1873, 799; TSCHERM. Mitth. 1873, 293; DÖLL, ebenda 1874, 91; MUTHMANN u. SCHRÖDER, GROTH's Ztschr. **29**, 142); XII—XV.

Siebenbürgen. Bei Pojana im Feritsel-Gebirge auf der Gregorii Nazianzeni-Grube in Quarz mit Gold und Eisenkies (PARTSCH, POGG. Ann. 1831, **21**, 595). — Am Dialu Ungurului zwischen Dupe Piatra und Nagy-Almás (POŠEPNÝ, Jahrb. geol. Reichsanst. **18**, 301).

b) **Schlesien.** Im Uranophan von Kupferberg nahm WEBSKY (Ztschr. d. geol. Ges. 1859, **11**, 391) Tellurwismuth beigemengt an, mit Rücksicht auf den bei der Analyse gefundenen Gehalt von 1·73% Bi und 0·43% Te, sowie die nach dem Schmelzen mit Natriumcarbonat erhaltene purpurrothe Lösung.

c) **England.** In **Cumberland** zu Brandy Gill, Carrock Fells, in Quarz mit Wismuth, Wismuthglanz und Molybdänglanz, blätterige, auf frischen Trennungsflächen sehr lebhaft metallglänzende Aggregate, durch geringere Sprödigkeit und höheren Glanz von dem übrigens faserig-blätterigen Wismuthglanz unterschieden (GREG u. LETTSOM,[2] Min. Brit. 1858, 381). RAMMELSBERG's Material (XVI.) wohl unrein. Der Grünlingit von MUTHMANN-SCHRÖDER (XVII—XVIII.), vergl. S. 404 und S. 405 Anm. 1, sehr grossblätterig; weitere Untersuchung erwünscht, ob in Cumberland auch andere Mischungen als Bi(S, Te) vorkommen.

d) **Norwegen.** Auf Foldals Kupfergrube in **Tellemarken,** bei Narverud bei Drammen, mit Molybdänglanz (ERDMANN, Min. 1853, 189); vergl. S. 402.

Schweden. Auf der Bastnäs-Grube bei **Riddarhyttan** in Westmanland mit Kupferkies (ERDMANN; BERZELIUS vergl. S. 402).

[1] Obige Autoren nennen Oravicza als Fundort; corrigirt in Cziklova von KRENNER (bei v. ZEPHAROVICH, Lex. 1893, 247).

[2] Weder Diese noch COLLINS (Min. Cornw. 1876) erwähnen ein Vorkommen von Tellurwismuth in Cornwall; vergl. S. 396 unter h).

e) **U. S. A.**[1] **Virginia.** In Spottsylvania Co. auf **Whitehall** Gold Mines auf Quarz-Gängen im Glimmerschiefer, sowie in letzterem selbst, mit Gold, oft darauf als Ueberzug, dünne leicht spaltbare biegsame, blei- bis stahlgraue, lebhaft glänzende Blättchen; zuerst von JACKSON (Am. Journ. Sc. 1848, **6**, 188) als Blättertellur beschrieben, dann als Tellurwismuth (XIX—XX.) erkannt.[2] In Fluvanna Co. auf der **Tellurium** Mine mit Gold (XXI—XXIII., vergl. unten Anm. 2). In Stafford Co. auf der Monroe Mine (DANA, Min. 1892, 40).

North Carolina. In **Davidson** Co. etwa 5 (engl.) Meilen von der Washington Mine mit Gold, Kupferkies, Magnetit, braunem Eisenglanz, Epidot und Quarz schuppige und blätterige, blei- bis stahlgraue Aggregate, XXIV. Mit Gold in Quarz auf David Beck's Mine westlich von Silver Hill, sowie auf der Allen Mine (GENTH, Min. N. C. 1891, 22). In **Cabarrus** Co. auf den Gruben Phoenix (XXV.) und Boger in kleinen bleifarbigen Schuppen mit Gold und Eisenkies in Quarz (GENTH, Am. Journ. Sc. 1855, **19**, 16; 1868, **45**, 317); auch auf Cullen's Mine; ferner in Gaston Co. auf dem Asbury-Gange, in Burke Co. auf Capt. Mill's Mine und in Mc Dowell Co. auf Capt. Kirksey's (GENTH, Min. N. C. 1891, 22).

South Carolina. Im York District (DANA, Min. 1892, 40).

Georgia. In Lumpkin Co. am Chestatee River, östlich von **Dahlonega,** am Thalgehänge in blaugrünem schuppig-körnigem Chloritschiefer in Schmitzen und einzelnen nussgrossen Ausscheidungen weissen Quarzes sowie im Schiefer selbst schuppige Partien lichtbleigrauen Tellurwismuths mit Granaten und Gold (S. 300); ferner in Gold-führenden Quarz-Einlagerungen im Hornblende-Gneiss, der (speciell der „Bolin Field's Vein") im Bette des Chestatee River zwischen weichen und glimmerigen Schiefern und sandigen Quarziten auftritt, Tellurwismuth-Blätter fast Quadratzoll-gross, meist im Quarz, oft auch unmittelbar zwischen dem Golde (CREDNER, N. Jahrb. 1867, 443). JACKSON fand (Am. Journ. Sc. 1859, **27**, 366) die Zusammensetzung des Joseïts, widersprach auch (Amer. Mining Magaz. 1859, **1**, 466) GENTH's[3] berichtigenden Analysen (XXVI—XXVII.), zog aber doch die seinige zurück (Am. Journ. Sc. 1863, **35**, 99), nachdem BALCH (XXVIII—XXIX.) GENTH's Resultate bestätigt hatte. Ferner nach SHEPARD (Am. Journ. Sc. 1859, **28**, 142; **27**, 39) in Cherokee Co. auf der Pascoe Mine, sowie in Polk Co. bei Van Wort; nach DANA (Min. 1892, 40) in Spaulding Co.

Montana. In den Goldseifen von **Highland** graue Blättchen (XXX.), zum Theil mit Seitenflächen eines hexagonalen Prismas (vielleicht Combination *fm*), äusserlich in Montanit umgewandelt; auf Uncle Sam's Lode, auch im Highland-District, ansehnliche Massen, mit Gold und Quarz, auch in Dolomit; breitblätterig XXXI., kleinere Schuppen aus Dolomit XXXII.

Colorado. Auf der Red Cloud Mine (DANA, Min. 1892, 40).

Arizona. In Quarz mit Gold auf der Montgomery Mine im Hassayampa District (DANA). In Yavapai Co. bei **Bradshaw** City in etwas Eisen-schüssigem, unvollkommen krystallisirtem Quarz mit Eisenkies blätterig-krystallinische Massen und einzelne undeutliche, vielleicht rhombische Krystalle (vergl. S. 404), zum Theil in eine bräunlichweisse amorphe Substanz, vielleicht Montanit, umgewandelt mit einem Kern von Tetradymit, XXXIII.

---

[1] Zusammenstellung von BURKART (N. Jahrb. 1873, 476).

[2] FISHER (Am. Journ. Sc. 1849, **7**, 282) hatte in einer angeblich auch von Whitehall stammenden Probe 7·23% Se gefunden, was GENTH an FISHER's Original-Material nicht bestätigen konnte. Nach GENTH stammte übrigens das Material nur zum Theil (mit Quarz und Gold) von Whitehall (XX.), zum anderen (und zwar gerade das von FISHER analysirte, grosse Blätter in verwittertem Glimmerschiefer) von der Tellurium Mine in Fluvanna Co. (XXI—XXIII.).

[3] Reduplik von GENTH (Am. Mining Mag. 1860, **2**, 64).

f) **Brasilien.** Nach HAUSMANN (N. Jahrb. 1852, 698) wurde „Wismuth-Tellurit in sechsseitigen krystallisirten Tafeln“ auf Gold-haltigen Lagern im Morro de Furquim gefunden. KOBELL (Journ. pr. Chem. 1836, **8**, 341) beschrieb „Tellurwismuth“, in körnigem Kalk von San Jozé eingewachsen mit Glimmer, Eisenkies und Magnetkies; später von KOBELL (Bayr. Ak. 6. Mai 1871; N. Jahrb. 1871, 939) Fundort genauer angegeben: S. Jaõ (José) di Madureira bei Ant. Dias Abaira. Nach HAUSMANN liegt **San José** nicht sehr fern von Furquim, jenes südwestlich und dieses östlich von Villa Rica im südlichen Theil von **Minas Geraes.** Auch HAUSMANN erhielt lose Stücke „eines ausgezeichnet blätterigen Minerals von der Farbe und dem Glanze des polirten Stahls“ aus Minas Geraes. Das von DAMOUR (vergl. S. 403) analysirte (XXXIV—XXXV.) Material, von CLAUSSEN nach Frankreich gebracht, stammte von Forquim bei Mariana in Minas Geraes (DUFRÉNOY, Min. 1845, **2**, 631). Dichte 7·924—7·936 (DUFRÉNOY), 8·00 (HAUSMANN).

Bolivia. Ein Tellurwismuth von Illampa vergl. S. 126.

g) **New South Wales.** Nicht sicher bestimmt in Quarz von Moor Creek bei Tamworth, zusammen mit Gold (CARD, Rec. Geol. Surv. N. S. W. 1896, **5**, 6; GROTH's Zeitschr. **30**, 91).

Analysen.

a) Zsubkau. I. WEHRLE, SCHWEIGG. Journ. 1830, **59**, 482.
II. BERZELIUS, Jahresber. 1831, **12**, 178.
III. HRUSCHAUER, Journ. pr. Chem. 1848, **45**, 456.
IV. LOCZKA, GROTH's Zeitschr. **20**, 317.
V—VII. MUTHMANN u. SCHRÖDER, ebenda **29**, 143.
Deutsch-Pilsen. VIII. WEHRLE, BAUMGARTN. Ztschr. 1831, **9**, 144; POGG. Ann. 1831, **21**, 599.
IX—X. SIPÖCZ, GROTH's Ztschr. **11**, 212; TSCHERM. Mitth. N. F. **7**, 271.
Rézbánya. XI. LOCZKA, GROTH's Ztschr. **20**, 319.
Cziklova. XII. FRENZEL, N. Jahrb. 1873, 800.
XIII—XV. MUTHMANN u. SCHRÖDER, GROTH's Ztschr. **29**, 142.
c) Cumberland. XVI. RAMMELSBERG, Mineralch. 5. Suppl. 1853, 238.
XVII—XVIII. MUTHMANN u. SCHRÖDER, GROTH's Ztschr. **29**, 145.
e) Whitehall, Va. XIX. JACKSON, Am. Journ. Sc. 1850, **10**, 78; DANA, Min. 1850, 712.
XX. GENTH, Am. Journ. Sc. 1855, **19**, 16.
Fluvanna Co. XXI—XXIII. GENTH, ebenda **19**, 16; DANA, Min. 1855, 512.
Davidson Co., N. C. XXIV. Derselbe, ebenda 1853, **16**, 81.
Cabarrus Co. XXV. Derselbe, ebenda 1868, **45**, 317.
Field's Vein, Dahlonega Ga. XXVI—XXVII. Derselbe, ebenda 1861, **31**, 368; Am. Mining Magaz. 1859, **1**, 358.
XXVIII—XXIX. BALCH, ebenda 1863, **35**, 99.
Highland, Ma. XXX. GENTH, Am. Journ. Sc. 1868, **45**, 317.
Uncle Sam's Lode, do. XXXI—XXXII. Derselbe, Am. Phil. Soc. Philad. 1874, **14**, 224.
Bradshaw, Ariz. XXXIII. Derselbe, Am. Journ. Sc. 1890, **40**, 114.
f) San José. XXXIV—XXXV. DAMOUR, Ann. chim. phys. 1845, **13**, 372.
XXXVI. GENTH, Am. Phil. Soc. Philad. 1880, **23**, 31.

		Dichte	Te	S	Se	Bi	Summe	incl.
Theor.	Bi_2Te_3	—	47·36	—	—	52·64	100	
	Bi_2Te_2S	—	35·78	4·57	—	59·65	100	
	Bi_4S_3Te	—	12·04	9·10	—	78·86	100	
	Bi_3Te_2	—	28·56	—	—	71·44	100	

		Dichte	Te	S	Se	Bi	Summe	incl.
a) I.	Zsubkau (Schubkau) bei Schemnitz	7·500	34·60	4·80	Spur	60·00	99·40	
II.		—	36·05	4·32	—	58·30	99·42	0·75 Gangart
III.		—	35·80	4·60	—	59·20	99·60	
IV.		7·581	34·75	4·18	—	59·77	98·86	0·16 Rückstand
V.		7·0946	35·25	4·20	Spur	60·36	99·81	
VI.		—	35·35	4·35	Spur	59·98	99·68	
VII.		—	35·68	4·39	Spur	60·34	100·41	
VIII.	Deutsch-Pilsen bei Gran	8·44[1]	29·74	2·33	—	61·15	95·29	2·07 Ag
IX.		8·368	35·47	—	—	59·47	99·60	4·37 „ ,0·29 Fe
X.		—	28·52	1·33	—	70·02	100·87	0·48 „ ,0·52 „
XI.	Rézbánya	7·022	36·67	4·11	—	59·00	100·00	0·19 Fe, 0·03 Cu
XII.	Cziklova (Oravicza)	—	35·92	4·26	Spur	59·33	99·51	
XIII.		5·8637[2]	35·30	4·51	nichts	58·93	98·74	
XIV.		—	35·56	4·47		59·34	99·37	
XV.		—	34·97	?		59·86	?	
c) XVI.	Carrock Fells, Cumberland	—	6·65	6·35	—	83·30	97·52	1·22 Quarz
XVII.		7·321	12·82	9·31	—	79·31	101·44	
XVIII.		—	12·66	9·40	—	78·82	100·88	
e) XIX.	Whitehall, Spottsylvania	—	35·05	3·65	—	58·80	100·20	2·70 ($Au+Fe_2O_3$)
XX.		—	46·10	0·37	—	?	?	
XXI.	Tellurium Mine, Fluvanna	—	48·19	—	Spur	53·07	101·26	
XXII.		—	47·07	—	Spur	53·78	100·85	
XXIII.		—	49·79	—	Spur	51·56	101·35	
XXIV.	Davidson Co.	7·237	33·84	5·27	Spur	61·35	100·46	
XXV.	Cabarrus Co.	—	36·28	5·01	—	57·70	99·94	0·54 Fe, 0·41 Cu
XXVI.	Field's Vein, Dahlonega, Lumpkin Co.	7·941[3]	48·22	Spur	Spur	50·83	100	0·17 „ ,0·06 „[4]
XXVII.		—	47·25	Spur	Spur	50·97	99·33	0·25 „ ,0·06 „[4]
XXVIII.		7·642	48·26	—	—	51·46	99·72	
XXIX.		—	48·73	—	—	51·57	100·30	
XXX.	Highland, Ma.	—	47·90	—	—	50·43	100·01	0·90 Fe_2O_3, 0·78 SiO_2
XXXI.	Uncle Sam's Lode, do.	7·332	34·90	4·26	Spur	60·49	100	Spur Cu, 0·05 SiO_2[5]
XXXII.		7·542	34·41	5·16	0·14	59·24	100	0·47 Cu, 0·58 SiO_2
XXXIII.	Bradshaw	—	33·25	4·50	—	62·23	99·98[6]	
f) XXXIV.	San José, Brasilien	—	15·93	3·15	1·48	79·15	99·71	
XXXV.		—	15·68	4·58		78·40	98·66	
XXXVI.		—	14·67	2·84	1·46	81·23	100·20	

[1] Nach Breithaupt (Werner's Letzt. Min.-Syst. 1817, 49) 7·823 mit etwas Quarz-Substanz, ohne diese auf 8·000 geschätzt.

[2] Zu niedrig durch Beimengungen.

[3] Nach Jackson (vergl. S. 407) 7·868.

[4] Dazu 0·72, resp. 0·80% Gold, Quarz etc.

[5] Dazu Au 0·21, Fe 0·09.

[6] Berechnet nach Abzug von 15·6% Quarz und 1·8% Fe_2O_3.

Molybdänglanz (Molybdänit). MoS_2.

Hexagonal $a:c = 1:1·9077$ Brown (aus oc[1]).
Beobachtete Formen: $c(0001)oP$. $m(10\bar{1}0)\infty P$.
$o(10\bar{1}1)P$. $p(20\bar{2}1)2P$. $q(30\bar{3}1)3P$.

$oc = 65^0 35'$. $pc = 77^0 13'$. $qc = 81^0 23'$.

Habitus der Krystalle tafelig sechsseitig, seltener säulig, tonnenförmig oder spitz pyramidal mit Basis; die Seitenflächen stets stark gestreift in horizontaler Richtung. Auf der Basis zuweilen drei Streifensysteme senkrecht zur hexagonalen Umgrenzung, nach Brögger (Groth's Zeitschr. **10**, 507) durch erhabene Rücken hervorgebracht, ganz analog der Erscheinung am Graphit (vergl. S. 43), also vielleicht auch durch Gleitflächen-Zwillingsbildung[2] entstanden; eine solche aber lässt Mügge (N. Jahrb. 1898, **1**, 109) weder bei Graphit noch Molybdänglanz gelten, vielmehr nur eine Biegung mit Translation längs (0001) senkrecht zur Richtung der triangulären Streifen. — Die Krystallblätter gewöhnlich ohne regelmässige Randbegrenzung. Blätterige, schuppige oder auch feinkörnige Aggregate.

Metallglanz. Undurchsichtig. Farbe rein bleigrau; im Strich auf Papier etwas bläulichgrau, auf Porzellan grünlichgrau.[3]

Spaltbar höchst vollkommen nach der Basis. Biegsam ohne elastische Vollkommenheit; durch Biegung können nach Brögger die oben erwähnten Streifen-Systeme erzeugt werden; über Gleitflächen und Translation vergl. auch oben; mit Rücksicht auf die ebenfalls von Brögger (Groth's Ztschr. **16**, 5) beobachteten stark gewundenen, gestauchten und gekrümmten Blätter hält Mügge (N. Jahrb. 1898, **1**, 110) auch eine Torsion für möglich. Härte 1 oder etwas darüber. Schneidbar. Fettig anzufühlen. Dichte 4·7—4·8.

Leitungsvermögen für Elektricität gering bei gewöhnlicher Temperatur, bei höherer erheblich besser (Beijerinck, N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. **11**, 428).

---

[1] An Krystallen von Frankford in Pennsylvania. Hörnes (Ber. Mitth. Freund. Naturw. 1847, **2**, 253; Kenngott, Uebers. min. Forsch. 1844—49, 243) fand an Grönländer Krystallen $pc = 70^0 28\frac{1}{2}'$, $pp = 56^0 15'$; Hidden (Am. Journ. Sc. 1886, **32**, 204) an canadischen (Renfrew) $pc = 72^0$ (75^0 Dana, Min. 1892, 41).

[2] Eine andere Zwillingsbildung von Hidden (Am. Journ. Sc. 1886, **32**, 204) an einem Krystall von Renfrew in Canada beschrieben: bei gemeinschaftlicher Basis fällt eine Nebenaxe des einen Individuums ungefähr mit einer Zwischenaxe des anderen zusammen, Zwillingsebene also ein dihexagonales Prisma. Nach Dana Groth's Ztschr. **12**, 507) liegt nur ein aus zwei Hälften bestehender Krystall vor, deren eine gegen die andere um etwa 30^0 gedreht ist.

[3] Nach Knop (N. Jahrb. 1858, 46) deshalb, weil ganz dünne Splitter grün durchscheinen sollen.

Thermisch negativ; Verhältnis der thermischen Axen wie 1:2 bis 3 (JANNETTAZ, Bull. soc. min. Paris 1892, **15**, 136).

Das Spectrum lässt nur die Linien des Molybdäns erkennen (DE GRAMONT, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 274).

Vor dem Löthrohr an sich unschmelzbar, die Flamme gelblichgrün färbend; auch bei Zuführung von warmer Luft in Oxydations- und Reductionsflamme unschmelzbar, jedoch mit Sauerstoff schmelzbar unter Bildung gelblichweisser Dämpfe und eines weissen krystallinischen Beschlages (SPEZIA, GROTH's Zeitschr. **14**, 503). Im offenen Kölbchen schwefelige Dämpfe gebend und ein blassgelbes Sublimat von MoO_3; auch auf Kohle schwefelige Säure entwickelnd und die Kohle gelbweiss beschlagend, weiss nach dem Erkalten; der weisse Beschlag nimmt unter der Reductionsflamme eine schöne azurblaue Farbe an (DANA, Min. 1868, 33). Beim Erhitzen mit etwas Salpeter im Platinlöffel lebhaftes Verpuffen mit Feuer-Erscheinung (Bildung von Kaliummolybdat); durch Kochen der verpufften Masse mit Salzsäure erhält man bei stark verdünnter Lösung beim Umschütteln mit Stanniol eine blaue Flüssigkeit (KOBELL-OEBBEKE, Taf. Best. Min. 1894, 25). In heisser concentrirter Schwefelsäure nur wenig löslich; eine etwaige blaue Färbung von der Reduction durch organische Verunreinigung herrührend; in concentrirter Schwefelsäure bei deren Siedetemperatur zersetzt unter Abscheidung von Molybdänsäure (COSSA, GROTH's Ztschr. **2**, 206). Von Salpetersäure zu MoO_3 oxydirt. In erwärmtem Königswasser als Molybdän- und Schwefelsäure löslich. Im Chlorstrom vollkommen zersetzbar, mit Bildung grauer Krystalle von Pentachlorid (COSSA). Bedeckt sich in Kupfersulfat-Lösung mit Zinkkluppe getaucht nur sehr langsam mit Kupfer. Ueberzieht sich in Goldchlorid mit metallischem Golde (COSSA).

Historisches. Ueber die frühere Verwechselung mit Graphit (und auch Bleischweif) und SCHEELE's Entdeckung vergl. S. 50 u. 51. HJELM (Abh. Ak. Stockh. 1782; 1788—1793; CRELL's Ann. 1790, **1**, 39; 1791, 1. 179. 248. 266. 253. 429; **2**, 59; 1792, **1**, 260; **2**, 358; 1794, **1**, 238) isolirte das Metall aus SCHEELE's acidum molybdaenae. Wenn auch schon SCHEELE[1] (Akad. Handl. Stockh. 1778, 247) den Schwefel im Molybdänglanz gefunden hatte,[2] so wurde das richtige[3] Verhältnis erst 1802 von BUCHHOLZ (I.) ermittelt. Nachdem das Mineral lange nach SCHEELE's Vorgang nur als Wasserblei oder Molybdaena bezeichnet worden, führte KARSTEN (Tab. 1808, 70) den Namen **Molybdänglanz**[4] ein. Unter Molybdenite hatte KIRWAN (Min. 1796, **2**, 322) eigentlich das Metall verstanden („mineralized by Sulphur"); BRONGNIART (Min. 1807, **2**, 92)

---

[1] Auch PELLETIER (Observ. Phys. 1789, **34**, 127.

[2] 55 %.

[3] Ungenaue ältere Analysen auch von ILSEMANN (CRELL's Ann. 1787, **1**, 407) und HEYER (ebenda **2**, 21. 124).

[4] HAUSMANN (Min. 1813, 197) schreibt **Molybdänkies**, später (Min. 1847, 125) aber auch Molybdänglanz.

übertrug aber die Bezeichnung **Molybdénite** auf das Mineral, unter Anführung KIRWAN's als Autor.

ROMÉ DE L'ISLE (Cristallogr. 1783, **2**, 500) behandelt „plombagine ou molybdène" (d. h. Molybdänit nebst Graphit) noch zusammen mit Glimmer und Talk und erwähnt SCHEELE's Molybdän nur nebenbei (a. a. O. **3**, 4 Anm.). HAÜY (Min. 1801, **4**, 290) giebt als „forme primitive présumée" des „Molybdène sulfuré" ein rhombisches Prisma von 120° an, in Combination mit Basis und Längsfläche, und bildet ferner nach SCHMEISSER (Syst. of min. 1794, **2**, 258) hexagonales Prisma mit Pyramide (in entsprechender rhombischer Deutung) ab. HAUSMANN (Min. 1813, 197) giebt die Krystallform als „regulär sechsseitige Tafel" an, „vollkommen oder an den Endkanten abgestumpft, dadurch in die flache sechsseitige Doppelpyramide übergehend". MOHS (Grundr. Min. 1824, 576) legt dem „Rhomboëdrischen Molybdänglanz" ein „Rhomboëder von unbekannten Abmessungen" zu Grunde. Trotz der S. 410 Anm. 1 erwähnten Messungen von HÖRNES erklärte KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. **2**, 267) die Krystalle für monoklin (wie Klinochlor) „oder vielleicht rhombisch" wegen der Drillings-artigen Streifung auf der Basis.[1] Nachdem KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1855, 105) nach erneuter Prüfung von HÖRNES' Material entschieden für den hexagonalen Charakter eingetreten war,[2] zog KOKSCHAROW (a. a. O. **2**, 351) seinen Widerspruch zurück. Seither gilt der Molybdänglanz ziemlich allgemein[3] als hexagonal.

Vorkommen. In Granit (besonders auf Zinnerz-Lagerstätten), Gneiss, Zirkonsyenit und anderen krystallinischen Gesteinen, auch in körnigem Kalk.

a) **Baden.** Am Mättle bei Todtmoos auf einer kleinen Erzlagerstätte im Gneiss in einem Gemenge von Magnetkies, wenig Kupferkies und Eisenkies mit graulichgrünem Oligoklas, braunem Glimmer, Cordierit-Körnern und spangrünem Kalifeldspath (SANDBERGER,[4] N. Jahrb. 1877, 167; 1867, 836).

Hessen. Im Granatfels an der Bangertshöhe bei **Auerbach**, und zwar fast stets in ziemlich gut ausgebildeten einzelnen Krystallen oder Gruppen weniger Individuen; KNOP's (N. Jahrb. 1858, 43) Messungen kaum zu verwerthen,[5] wie auch KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1856—57, 170) hervorhob. Auch im körnigen Kalk von Auerbach Krystalle mit spiegelnden Randflächen (HARRES, GROTH's Ztschr. **11**, 112).

---

[1] Auch NORDENSKIÖLD (Beskr. Finl. Min. 1855, 19) äusserte Zweifel an der Zugehörigkeit der Krystalle zum hexagonalen System.

[2] Allerdings aber die Messungen für ungenau erklärt hatte.

[3] Mit Fragezeichen bei DANA (Min. 1892, 41). GROTH sprach sich zeitweise (Min.-Samml. Strassbg. 1878, 23) für das rhombische System aus (wegen der Drillings-Fältelung), nimmt aber gegenwärtig (Tab. Uebers. 1898, 18) ohne Vorbehalt das hexagonale System an.

[4] Nach S. das einzige badische Vorkommen. LEONHARD (top. Min. 1843, 395) erwähnt noch Blättchen mit Epidot und Granat auf einem Quarz-Gang im Granit von Hohe Art bei Schriesheim, später (Min. Bad. 1876) aber nicht mehr.

[5] Uebrigens kommt auch bei KNOP $cp = 71°$ vor, vergl. S. 410 Anm. 1.

b) **Bayern.** Auf Quarz-Gängen am Südwestfuss des Steinwaldes; grosse Putzen von Molybdänglanz und Arsenkies mitten im Steinwald-Granit von Hopfau bei Erbendorf (v. Gümbel, geogn. Beschr. Bay. 1879, 3, 300; 1868, 2, 306).

c) **Harz.** Im Gabbro des Radauthals und im Kupferschiefer des östlichen Harzrandes (Luedecke, Min. Harz 1896, 103).

Sachsen. Hauptsächlich auf Zinnerz-Gängen, mit Quarz, Zinnerz, Wolframit. Im Zwitterstockwerk von **Altenberg** ausser krummblätterigen Aggregaten auch Krystalle (0001)(10$\bar{1}$0) (Frenzel, Min. Lex. 1874, 207); oft zeigen die Tafeln dreifache Fältelung senkrecht zu den Seitenkanten, federförmig aneinander stossend (Groth, vergl. S. 412 Anm. 3); I—III. Das bedeutendste Vorkommen, ein gangförmiges, auf der Kupfergrube zu **Sadisdorf.** Spärlicher auf den Zinnerz-Gängen von Niederpöbel, Ehrenfriedersdorf, Geyer, Pobershau, Burkhardsgrün bei Eibenstock und Zinnwald. Ferner auf den Kies-, Blende- und Magnetit-Lagern bei Magdeburger Glück an der Hohen Henne, auf Titus-Fundgrube und Zigeuner-Fundgrube bei **Schwarzenberg,** sowie zu Berggieshübel. Auf Erzgängen bei Gnade Gottes zu Johanngeorgenstadt und weisser Hirsch zu Schneeberg. Accessorisch im Granit von Naundorf bei Freiberg, Königshain in der Oberlausitz, Schreiersgrün im Voigtlande, sowie im Syenit des Plauenschen Grundes (Frenzel, a. a. O.).

d) **Schlesien.** Im Granit von Mengelsdorf und Königshain bei Görlitz (Woitschach, Inaug.-Diss. Breslau 1881, 43). Im Granit der Fuchsberge bei Striegau auf Klüften und eingesprengt bis mehrere Centimeter grosse Lamellen. Im Granit von Steinkirche bei Strehlen. In einem Quarz-Gang im Granit der Friesensteine bei Schmiedeberg. Im Granit der Kleinen Schneegrube im Riesengebirge. Im Granit an der Nordostseite des Vorderberges von Nieder-Lomnitz bei Hirschberg krummblätterige Aggregate; in Quarz-Gängen im Granit von Ober-Lomnitz in kleinen Drusen bis 2 cm grosse Lamellen mit Molybdänocker. Im Granit des Eisenbahn-Durchschnittes bei Rohrlach (Traube, Min. Schles. 1888, 145). Auch in einer Quarzdruse bei Arnsdorf beobachtet (Krause, Schles. Ges. vaterl. Cult. 1847, 52).

e) **Böhmen.** Bei Zinnwald sternförmig gruppirte Blättchen in Quarz; im Knötler Reviere bei Ober-Graupen auf einigen Zinnerz-Gängen. Bei **Schlaggenwald**[1] und Schönfeld dünne hexagonale Tafeln aufgewachsen in Drusenräumen von Quarz, häufiger schuppige Aggregate in Quarz oder auch Steatit. Bei Bergreichenstein im Josefi-Schacht einzelne Blättchen in Quarz. In Quarziten von Zaběhlá bei Padert, westlich von Přibram. In der Waldstrecke Cižowa bei Jessenitz, am Wege nach Stěžow südöstlich von Přibram in weissem Quarz auf Gängen im Granit (v. Zepharovich, Min. Lex. 1859, 280; 1873, 211).

Mähren. Auf Gängen im Gneiss von Obergoss bei Iglau in zerfressenem Quarz mit Baryt (v. Zepharovich, Lex. 1859, 281).

Oesterr.-Schlesien. Schuppig mit Eisenkies im Gangquarz der Gabel westlich von Buchbergsthal (v. Zepharovich, Lex. 1893, 168).

f) **Ungarn.** Bei Oravicza im Kleindilfer Gebirge auf Klüften in Granat mit Quarz und Kupferkies. Bei Szászka ansehnliche Partien in Kalkspath. Das Vorkommen von Kokava wohl Tellurwismuth, vergl. S. 406. — In **Siebenbürgen** am Vulkoj-Berge nördlich von Zalathna mit Gold, Kupferlasur und Malachit in Eisen-schüssigem Quarz (v. Zepharovich, Lex. 1859, 281).

g) **Kärnten.** Im Radlgraben bei Gmünd in Gold-haltigen Quarz-Lagern und Linsen im Chloritschiefer (v. Zepharovich, Lex. 1859, 280).

Salzburg. In Grossarl mit Magnetkies als Ausfüllung von Zwischenräumen zwischen Quarz-Krystallen. Im **Gastein**-Thale im Franz-Josef-Stollen bei Wildbad in quarzigem Gneiss; auf der Erzwies in Quarz oder Gneiss; im Versuchs-Stollen

[1] Selen-haltig nach Pleischl (Schweigger N. J. 9, 351; Hausmann, Min. 1847, 126).

am Kniebeiss am Radhausberg schuppig bis blätterig in Quarz oder Gneiss, auch Lazulith (v. ZEPH., Lex. 1859, 280; 1873, 210, FUGGER, Min. Salzb. 1878, 16). Von der Grieswies in **Rauris** Krystalle (SELIGMANN, briefl. Mitth. 21. Aug. 1895). Im Untersulzbachthal an der inneren Hochalpe in Gängen und Nestern mit Quarz im Granit-Gebiet; im Granit selbst im obersten Seebachkar und im Sulzbacher Rinderkar (WEINSCHENK, GROTH's Ztschr. **26**, 388).

Tirol. Im **Schmirn**-Thal auf Quarz-Gängen im Gneiss krystallinische Partien und tafelige Krystalle, stern- und fächerförmig gruppirt. Im Pfitsch lagenweise im Quarz (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 280). Im Serpentin des Rothenkopfes im Zillerthal auf Gängen von dichtem Tremolit grössere Knollen, zuweilen mit gelber Kruste von Molybdänocker (MODEL, TSCHERM. Mitth. N. F. **13**, 532).

h) **Schweiz.** Im Gneiss am Lucendro, südwestlich vom Gotthard-Hospiz. In Glarus im Sernftconglomerat an der Mürtschenalp bei Mühlehorn, mit körnigem Dolomit, Buntkupfererz und etwas Silber. Im Oberwallis in Granit an der Moräne des Aletsch-Gletschers und am Fusse des Aletschhorn bei Laax. In weissem Quarz im Glimmerschiefer im Baltschider Thale bei Visp; in weissem körnigem Kalk im Binnenthal (KENNGOTT, Min. Schweiz 1866, 366).

i) **Italien.** In der Provinz Torino bei Courmayeur; körnig im Syenit von Traversella; bei Drusacco mit Kupferkies. In Novara bei Quittengo mit Eisenkies auf einem Quarz-Gange (JERVIS, Tesori sotterr. Ital. 1873, **1**, 84. 123. 126. 133); im Rialmosso-Thal bei Macchetto im Gebiet von Biella in Milchquarz mit Molybdänocker, Eisenkies und Kupferkies, Dichte 4·704, IV. In Sondrio im Granit von Bolladore bei Sondalo (JERVIS 219). Mit Pseudotridymit im Trachyt von Zovon in in den Euganeen. Das von GIULI (Stat. min. Tosc. 1842—43) angegebene Vorkommen auf Bottino bei Serravezza zweifelhaft nach D'ACHIARDI (Min. Tosc. 1873, **2**, 328). — Auf **Sardinien** krummblätterige Aggregate und hexagonale Täfelchen in körnigem Granat, der wechselnd mit Schichten krystallinischen Kalkes Straten und Linsen in Quarz-reichen krystallinischen Schiefern bei Ospe unfern Oliena bildet (G. VOM RATH, Sitzber. Niederrh. Ges. Bonn 1886, 67); spärlich bei Assemini und Villaputzu (JERVIS, a. a. O. 1881, **3**, 36. 180). — Im Basalt der Cyclopen-Inseln als Seltenheit sehr schöne dünne hexagonale Täfelchen, mit dem Rande auf Gesteins-Poren sitzend (SILVESTRI, N. Jahrb. 1894, **1**, 434).

k) **Spanien.** NAVARRO (Soc. esp. Hist. nat. Febr. 1894, **3**, 3) erwähnt Vorkommen zu Villacastín und Arroyo de Vegas de Matute in Segovia, Cuevas de Salobre in Asturias, Torrelodones und Hoyo de Manzanares in Madrid, Val de Tejos in León, Guinarel in Gerona; meist in Quarz.

l) **Frankreich.** Auf Corsica in den Quarz-Gängen zwischen Calvi und Argentella. — In Haute-Savoie im Massiv des Mont Blanc im Protogin und seinen Quarz-Gängen verbreitet; Fundstellen: Talèfre, Argentière-Gletscher, Courtes, Mer de Glace, Charmoz, Miage, Brenva, Chapelle d'Orny, Aiguille du Midi, Bérarde. In den Hautes-Alpes sehr schön am **Meije**-Gletscher bei La Grave. In den Vogesen auf den Quarz-Gängen von Thillot, im Granit von Remiremont, und auf den Kupfererz-Gängen von Château-Lambert; bei Faucogney im Dép. Haute-Saône. Im Dép. Rhône bei **Chessy** im Granit und auf den Pyrit-Gängen; bei Beaujeu in feinkörnigem rothem Granit. Auf den Gängen von Corbières im Aveyron. Im Granit von Droiturier bei Lapalisse im Dép. Allier. Häufig mit Zinnerz auf den Gängen von Vaulry, im Quarz und auch im Gneiss; ebenso bei Cieux und auf den Wolframit-führenden Quarz-Gängen von Moudelisse zwischen Saint-Léonard und Limoges im Dép. Haute-Vienne. In den Biotit- und Muscovit-reichen Pegmatiten der Steinbrüche von Miséri bei Nantes, mit Beryll, Löllingit, Kupferkies; im Hornblende-Gneiss von Coteaux à la Martinière bei Le Pellerin (LACROIX, Min. France 1897, **2**, 463).

m) **England.** Auf Jersey in Quarz-Gängen (Lacroix). — In **Cornwall** auf Wheal Friendship bei Marazion; Huel Mary in Lelant; auf der Drakewalls Mine bei Calstock; im Kirchspiel Gwennap; auf alten Halden zu Huel Gorland und Wheal Unity in St. Day; mit Chlorit in Gwinear und zu Menabilly bei Fowey. — In **Cumberland** bei Keswick; zu Carrock Fells; bei Brandygill; flache hexagonale Säulen in Granit beim Ursprung des Caldew River, südwestlich von Hesket Newmarket; zu Caldbeck Fell mit Apatit und Arsenkies. In **Westmoreland** bei Shap in Granit (Greg u. Lettsom, Min. Brit. 1858, 349).

Schottland. In Argyleshire krystallisirt am Mount Coryby am Loch Creran. In den Galloway, Dumfriesshire und Wigtonshire Hills. In Perthshire bei Killin auf Lord Breadalbane's Besitz, sowie zu East Tulloch, westlich von Ardtalnaig, südlich vom Loch Tay, mit Molybdänocker und knolligem Eisenkies (Greg u. Lettsom).

n) **Norwegen.** Bei Fredriksvärn und Laurvik, sowie auf den Gängen des Langesundfjords, in Blättchen oder Platten, auch bis zu ein Paar Centimeter Grösse, nur zuweilen in hexagonal begrenzten Tafeln, auch in stark gewundenen und gekrümmten Blättern (Brögger, Groth's Ztschr. **16**, 5; Scheerer, N. Jahrb. 1843, 643; 1846, 233). Zu Risthyen bei Nummedalen in Eisen-schüssigem Quarz, auch deutliche Krystalle (Hörnes, N. Jahrb. 1846, 785). Im Syenit von Hitterdalen. Bei Arendal auf Magnetit-Lagern im Gneiss undeutliche Krystalle mit Granat, Epidot und Quarz. Im Stift Bergen auf Aardals-Werk in Quarz mit Kupferkies (Leonhard, top. Min. 1843, 395). In Tellemarken auf den Kupfererz-Gängen, faustgrosse Stücke in Quarz beim Hofe Berge i Eidsborg (Scheerer, N. Jahrb. 1846, 233); von Haukum Hvideseid in Tellemarken in Granit (Bresl. Mus. Etik. Websky).

Schweden. Nach G. Leonhard (top. Min. 1843, 395) in Dalarne im Ahls-Kirchspiel bei Vargberg auf Kupfererz-Lagerstätten im Glimmerschiefer, mit Arsenkies, Talk und Feldspath; in Säthers-Kirchspiel bei **Bispberg** sternförmig gruppirte Blättchen mit Quarz und Talk auf Magnetit-Lagern. In Dahlsland bei Haffasberg in Hesslekogs-Kirchspiel mit Quarz in Glimmerschiefer. In Westmanland zu Ericksgrufvefält im Vesternfors-Kirchspiel mit Magnetit und Kupferkies; auf der Bastnäs-Grube bei Riddarhyttan; in Norbergs-Kirchspiel zu Stripafen mit derbem Granat und Fluorit in Glimmerschiefer. In Smaland zu Lindås (V.) im Alsheda-Kirchspiel mit Quarz in Glimmerschiefer; auf den Kalmar-Län-Gruben im Gladhammers-Kirchspiel in Quarz. In Gestrickland bei Wiforss-Eisenhütte im Hamranger-Kirchspiel in Gneiss. Erdmann (Min. 1853, 201) nennt noch Vorkommen von Skeppsviks- und Dammsgrufva im Kirchspiel Tunaberg, von Danviks Tull bei Stockholm, von Nykroppa, den Svartängs-, Persbergs- und Ansviks-Eisengruben in Wermland.

Dänemark. In Quarz in Pegmatit östlich von Rönne auf Bornholm (Bresl. Mus.; leg. Gürich).

o) **Finland.** Nach Nordenskiöld (Beskr. Finl. Min. Helsingf. 1855, 20; Kokscharow, Mat. Min. Russl. **2**, 271) auf der Kupfergrube von Pitkäranta im Kirchspiel Impilax in Granat oder körnigem Pyroxen, mit Eisenkies, Scheelit und Fluorit; auch Krystalle von monosymmetrischem Habitus (vergl. S. 412 Anm. 1). Bei Orijärvi in Kisko, zusammen mit Kupfererzen in Chloritschiefer. Bei Ojamo in Lojo in Hornblendefels. Auf der Eisengrube Böhle bei Tavastby in Helsinge, in einem Gemenge von Magnetit, Malakolith und Eisenkies. In losen Geröllen bei Nygård im Kuru-kapell. Bei Nyhamn in Åland in rothem Feldspath. Früher auch im Kalkbruche Nevas in Sibbo und zu Laurinkari bei Rönäs.

Russland. Im Gouv. Olonez auf der Grube Woitzkoi (Kokscharow). — Am **Ural** auf der Ostseite des Ilmensees bei der Hütte Miask in weissem Quarz blätterige Aggregate und undeutliche tafelige Krystalle (Kokscharow). — In **Trans-**

baikalien im Gebirge Adun-Tschilon mit Wolframit auf einem Quarz-Gange im Granit (Leonhard, top. Min. 1843, 396); an den blätterigen Massen zuweilen sehr deutliche Streifung, resp. Fältelung; Kokscharow's Material für die Bestimmung als monosymmetrisch, vergl. S. 412. Ferner nach Osersky (bei Kokscharow, Min. Russl. **5**, 191) am Flusse Mensa, 3 km vom Dorfe Gutoiskoe Posselie und auf dem rechten Ufer des Tschikoi beim Dorfe Gustaia, auf Quarz-Gängen im Granit.

p) **Ceylon.** Im Gneiss von Colombo und Adams-Pik (Leonhard).

q) **South Australia.** Auf der Wallatoo Mine (Frenzel, briefl. Mitth. 9. März 1898); auf der Prince Alfred Mine krummblätterige Aggregate mit Eisenglanz und Kupferkies (Bresl. Mus.; leg. Ulrich).

New South Wales. Mehrorts, besonders auf Zinnerz-Gängen im Granit, gewöhnlich grobkörnig, doch auch Schuppen, Platten und grosse Krystalle (Liversidge, Groth's Ztschr. **8**, 85); bei Kingsgate in **Glen Innes** ungewöhnlich grosse (bis 14 cm Durchmesser und 8 cm Dicke) Tafeln, aus dünneren anscheinend aufgebaut (Liversidge, Groth's Ztschr. **24**, 624; **28**, 221); von der Eleonora-Grube,[1] VII.

Victoria. Bei **Yackandandah** schöne Krystalle mit Pyramiden-Flächen auf einem Quarz-Gange im Granit, ähnlich am Reedy Creek, spärlicher im Granit bei Maldon; bei Yackandandah Silber-haltig (Ulrich u. Selwyn, Min. Vict. 1866, 59). Ferner nach Ulrich (Contr. Min. Vict. 1870, 7) bei Yea in Greisen-artigem Granit massenhaft hexagonale Tafeln, gewöhnlich zwischen den Glimmer-Partien, seltener im festen Quarz; am Bradford Lead bei Maldon in Rauchquarz und Bergkrystall; im Nuggety Range mit Kalifeldspath, Turmalin, Glimmer und Wolframit auf einem Quarz-Gange im Granit; am Mount Moliagul in Quarz, mit Molybdänocker.

In **Tasmania** reichlich mit Zinnerz auf der Lottah und anderen Gruben am Blue Tier; östlich von Hampshire und westlich vom Blythe River mit Magnetit und Hornblende; in Quarz am Iris River bei Middlesex; in Feldspath am Western Bluff; zu Castra in Feldspathporphyr; in Granatgestein am Upper Emu River; mit stängeliger Hornblende bei Heighwood am Upper Blythe River; am Whyte River mit Granat und Hornblende; auf Schouten Island (Petterd, Min. Tasm. 1896, 61).

In **Neu-Caledonien** mit Pyrit in Quarz (Lacroix, Min. 1897, **2**, 464).

r) **Chile.** Nach Domeyko (Min. 1879, 87) in der Cordillera de las Condes, Quebrada de Duarte schöne Blätter und bis 3—4 cm grosse Säulen, mit Turmalin; am Cerro de Cobre del Peralillo bei Santiago auf der Mina Ignorancia körnig und schuppig mit Kupferkies; in Carrizal auf Santa Rita und anderen Gruben derb mit Kupferkies, auch faserigem Asbest; auf den Gruben von Caleu (Santiago) derb und kleine Krystalle mit Kupferkies; auf einer Grube bei San Fernando derb mit Molybdänocker. Nach Domeyko in

Bolivia im Granit-Gebiet der Küste und in der Umgegend von Cobija mit Turmalin. Ferner nach Domeyko in

Peru im Dep. Hancachs mit Kupferkies auf der Grube Diego Velasquez; mit Quarz in der Umgegend von Trujillo; mit Cuprit am Cerro Antamina in der Provinz Huarí. Nach Raimondi-Martinet (Min. Pér. 1878, 183) auch am Gebirge Parahuayniyoc zwischen Ollantaytambo und Chahuillay in der Provinz Convencion, bei Caraz in Huaylas mit Molybdänocker, auf Eisen-schüssigem Quarz in der Cordillera de Quilca y Guanca bei Huaraz. Nach Pflücker y Rico (An. esc. minas 1883, **3**, 59) bei Piedra Parada am Westabhang der Haupt-Cordillere.

Brasilien. Zu Vallongo bei Rio Janeiro auf Quarz- und Feldspath-Gängen in Gneiss (Leonhard, top. Min. 1843, 396).

---

[1] Auch auf der Park Gates Mine (Frenzel, briefl. Mitth. 9. März 1898).

s) **Mexico.** Bei Zimapán in Hidalgo, Matamoros Izúcar in Puebla und Arroyo de la Calera bei San Sebastián in Jalisco (LANDERO, Min. 1888, 340).

U. S. A. In **Californien** auf der Excelsior Gold Mine im Excelsior District, auch sonst auf den Quarz-Gängen der Sierra Nevada ein nicht seltener Begleiter des Goldes (BLAKE, Catal. min. Calif. 1866; N. Jahrb. 1867, 197). In Tuolumne Co. westlich vom Tower Peak in einem Quarz-Gange am Contact von Marmor und einem weissen schieferigen Pyroxen-Gestein, zusammen mit Epidot, Granat und Zinkblende, auch in einem Quarz-Gange im Granit südlich vom Knight Creek, nordöstlich von Columbia (TURNER, Am. Journ. Sc. 1898, **5**, 427). — In **Texas** in Llano Co. südlich von Bluffton in Granit grosse Blätter und hexagonale Tafeln mit Cyrtolith und Fergusonit (HIDDEN u. MACKINTOSH, Am. Journ. Sc. 1889, **38**, 485; GROTH's Ztschr. **19**, 93).

North Carolina. Nach GENTH (Min. N. C. 1891, 23) in Granit und auf Quarz-Gängen bei der Pioneer Mills Mine in Cabarrus Co.;[1] auch in Guilford Co., sowie in Alleghany Co. auf der Peach Bottom Mine; zu Haskett's in Macon Co. und mehrorts westlich vom Blue Ridge.

Pennsylvania. In Chester Co. am Chester Creek bei Reading; Dichte 4·52, IX. Aus den Steinbrüchen von Germantown beschrieb KÖNIG (Proc. Acad. Sc. Nat. Philad. 1887, 38; GROTH's Ztschr. **15**, 126) einen von zahlreichen geschichteten Blättern gebildeten, 5 cm langen und 6 cm breiten Cylinder. Von **Frankford** die dem Axenverhältnis S. 410 zu Grunde gelegten Krystalle, von tonnenartiger Form, *copqm*.

In **New York** südöstlich von Warwick, mit Rutil, Zirkon und Eisenkies. In **Connecticut** bei Haddam und anderen Städten am Connecticut River im Gneiss; auch bei Saybrook. In **Massachusetts** bei Shutesbury östlich von Locke's Pond; bei Brimfield mit Cordierit. In **New Hampshire** bei Westmoreland auf einem Gange im Glimmerschiefer reichlich; bei Llandaff tafelige Krystalle; bei Franconia. In **Vermont** bei Newport mit weissen Apatit-Krystallen. In **Maine** von Blue Hill Bay und Camdage Farm grosse Krystall-Aggregate; weniger ausgezeichnet bei Brunswick, Bowdoinham und Sanford (DANA, Min. 1892, 41; LEONHARD, top. Min. 1843, 396; N. Jahrb. 1849, 826).

Canada. In **Quebec** an der Mündung des Quetachoo River, an der Manicougan Bay, am Nordufer des St. Lawrence-Golfes, in Quarz 2—5 cm grosse Knollen und bis 30 cm grosse und 5 mm dicke Blätter; am Harvey Hill im Gebiet von Leeds in Megantic Co. auf Gängen von Quarz und Bitterspath kleine gerundete Massen von feinkörniger Structur; im Gebiet von Aldfield in Pontiac Co. gut ausgebildete Krystalle (HOFFMANN, Min. Can. 1890, 92). Bei St. Jerôme (DANA, Min. 1892, 41). Reichlich blätterige Massen im Gebiet von **Egan** in Ottawa Co. in einem Pyroxen-Gestein mit bräunlichem Glimmer und Eisenkies (HOFFMANN, Ann. Rep. Geol. Surv. Can. 1898, **9**, 16 R). — In **Ontario** an der Nordküste des Lake Superior auf Quarz-Gängen in der Umgebung des Black River (CHAPMAN, N. Jahrb. 1866, 724); DANA (Min. 1892, 41) nennt noch Vorkommen von Balsam Lake, Terrace Cove, sowie von einer kleinen Insel im Big Turde Lake, nördlich vom Balsam Lake, mit Skapolith und Pyroxen auf einem Quarz-Gange im körnigen Kalk. — In **Renfrew** Co. grosse bis nahezu ein Pfund schwere Krystalle, mit einer spitzen Pyramide, $cp = 72°$ (HIDDEN, Am. Journ. Sc. 1886, **32**, 204); vergl. auch S. 410 Anm. 1. — In **British Columbia** mehrorts (DAWSON, N. Jahrb. 1890, **2**, 384).

Grönland. Bei **Narksak** in einem bröckeligen granitischen Gestein (das wesentlich locker verbundene Quarzkörner zeigt) eingewachsen undeutliche pyramidale

[1] In Cabarrus bei Concord mit Pyrit in Quarz (DANA, Min. 1892, 41).

oder dicktafelige Krystalle (KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1855, 105); vergl. S. 410 Anm. 1.

t) **Afrika.** Im Herero-Lande grosse Tafeln auf der sogen. Kupfermine bei Kainkachas; kleinere Blättchen im Scheelit-führenden Granatgestein 1 km nördlich von der Pot Mine (GÜRICH, N. Jahrb. 1890, **1**, 106).

u) **künstlich.** Krystallinisches MoS_2 bildet sich durch Einwirkung von Schwefeldampf oder Schwefelwasserstoff auf glühende Molybdänsäure (SCHEELE); auch durch Glühen der höheren Schwefelungsstufen bei Ausschluss der Luft. Durch Glühen von Molybdänsäure mit dem sechsfachen Gewicht von Zinnober gemengt erhält man ein graues Pulver, das durch Pressen metallglänzend und dem natürlichen Molybdänglanz ähnlich wird (FUCHS, künstl. Min. 1872, 57). DEBRAY erhielt schöne Krystallblätter durch Erhitzen eines Gemenges von Molybdaten und viel Kalk in einem Gasgemenge von Chlorwasserstoff und Schwefelwasserstoff; SCHULTÉN (Geol. För. Förh. 1889, **11**, 401; Bull. soc. min. Paris 1889, **12**, 545) grauviolette glänzende abfärbende, hexagonale oder trigonale Krystalle (Dichte 5·06) durch Schmelzen von 4 g wasserfreiem Kaliumcarbonat mit 6 g Schwefel, Erkalten, Zufügen von etwa 1 g Molybdänsäure, neues Erhitzen bis zum Schmelzen in geschlossenem Tiegel, abermaliges Erkalten und weiteres Zusetzen von MoO_3 und gleiches Fortsetzen der Operation bis zur Verwendung von 5—6 g MoO_3.

Analysen.

c) Altenberg. I. BUCHOLZ, SCHERER's Journ. 1802, **9**, 485; GEHLEN's Journ. 1807, **4**, 603.
II. BRANDES, SCHWEIGG. Journ. 1820, **29**, 325. 331.
III. JANNASCH, Journ. pr. Chem. 1892, **45**, 37.

i) Biella. IV. COSSA, GROTH's Ztschr. **2**, 207.

n) Lindås. V. SVANBERG u. STRUVE, Journ. pr. Chem. 1848, **44**, 257.
Bohuslän. VI. Dieselben, ebenda.

q) Kingsgate, N. S. W. VII. LIVERSIDGE, Journ. Roy. Soc. N. S. W. 1895, **29**, 316; GROTH's Ztschr. **28**, 221.

s) Chester, Pa. VIII. SEYBERT, Am. Journ. Sc. 1822, **4**, 320.
IX. WETHERILL, ebenda 1853, **15**, 443.

	Theor.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
S	40·04	40	40·4	39·64	41·17	40·57	39·71	42·00	39·68	38·20
Mo	59·96	60	59·6	60·05	59·05	58·63	57·15	57·31	59·42	55·73
Summe	100	100	100	99·69	100·22	100[1]	100[2]	100·81[3]	99·10	100[4]

[1] Incl. 0·80% Gangart. [2] Desgl. 3·14%. [3] Incl. Fe 1·50.
[4] Incl. Fe_2O_3 3·49, SiO_2 2·28, H_2O 0·30.

Gruppe des Arsenkupfers.

1. Whitneyit Cu_9As
2. Algodonit Cu_6As
3. Domeykit Cu_3As

} Krystallform unbekannt.

1. Whitneyit. Cu_9As.

Derbe, sehr feinkörnig-krystallinische Massen, mit unvollkommen muscheligem Bruch. Auch auf frischen Bruchflächen nur matter Metallglanz, lebhaft nur nach Kratzen oder Reiben; bald anlaufend. Undurchsichtig. Farbe graulich- bis röthlichweiss; bräunlich oder bronzefarben anlaufend; zuweilen irisirend. Härte zwischen 3—4. Hämmerbar. Dichte 8·3—8·7.

Vor dem Löthrohr auf Kohle unter Entwickelung von Arsen-Rauch zu blanker Metallkugel schmelzbar, weniger leicht als Algodonit, viel weniger als Domeykit; nach Befeuchten mit Salzsäure die Flamme blau färbend. Im offenen Röhrchen ein krystallinisches Sublimat von Arseniger Säure gebend. Nicht löslich in Salzsäure, wohl aber in Salpetersäure; die Lösung mit Ammoniak im Ueberschuss lasurblau.

Vorkommen. a) **U. S. A. Michigan.** In Houghton Co. mit Cuprit bedeckte ziemlich grosse Massen; von Genth (Am. Journ. Sc. 1859, **27**, 400; **28**, 143) zu Ehren von J. D. Whitney benannt. Dichte 8·408, I—II.; 8·246—8·471, III—V. Aus der Pewabic-Grube (bei Hancock Village, Portage Lake) eine etwa 15 Pfund schwere Masse, zum Theil aus Algodonit bestehend. Auch auf der Sheldon Location bei Houghton, sowie angeblich eine Meile von der Cliff-Grube zu Albion in einer 4 Zoll mächtigen Ader, und auf der Minnesota-Grube; am Westende des Lake Superior am Ufer des St. Louis River wurde eine etwa 100 Pfund schwere Masse (VI.) gefunden (Brush, Am. Journ. Sc. 1863, **35**, 297).

b) **Nevada.** Auf der Lane und Fuller Mine bei Austin (Dana, Min. 1892, 45).

c) **Mexico.**[1] In **Sonora** beim Rancho La Laguna am Wege nach Libertad, 35 Meilen von Saric, krystallinische Massen, gemengt mit einem Hornstein-ähnlichen Mineral; VII.

d) **Chile.** In **Copiapó** bei Potrero Grande aderförmig in anderen Kupfererzen, bedeckt mit Cuprit und stellenweise mit grünem Kupferarseniat; von Forbes (Phil. Mag. 1860, **20**, 423) **Darwinit** genannt, Dichte 8·57—8·69, VIII—XII. In **Rancagua** bei Los Puquios auf der Mina Magdalena, mit nur 9—10% As (Domeyko, Min. 1879, 246). In der Wüste **Atacama** auf der Grube Fortuna bei Paposo mit nur 7·5% As (Bertrand, Ann. mines 1872, **1**, 413).

---

[1] Angeblicher Whitneyit vom Cerro de Paracatas ist Domeykit.

Analysen. a) Houghton. I—II. GENTH, Am. Journ. Sc. 1859, **27**, 400. III—V. Derselbe, ebenda 1862, **33**, 191.
St. Louis River. VI. SCHEERER, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1861, **20**, 152.
c) Saric, Son. VII. GENTH, Am. Journ. Sc. 1868, **45**, 306.
d) Potrero Grande. VIII—XII. FORBES, Phil. Mag. 1860, **20**, 423.

	Theor.	I.	II.	III.	IV.	V.
As	11·62	11·81	11·41	10·92	12·29	12·28
Cu	88·38	88·07	88·19	87·64	87·48	87·37
Ag	—	0·33	0·47	0·19	0·04	0·03
Summe	100	100·21	100·07	98·75	99·81	99·68

	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.
As	14	11·46	11·27	11·69	11·81	11·56
Cu	86	88·54	88·35	88·07	88·11	88·02
Ag	—	Spur	0·38	0·24	0·08	0·42
Summe	100	100	100	100	100	100

2. Algodonit. Cu_6As.

Körnige Massen und krystallinische Ueberzüge mit unvollkommen muscheligem Bruch. Lebhaft metallglänzend, aber an der Luft matt werdend. Undurchsichtig. Farbe stahlgrau, auf polirten Flächen silberweiss. Härte 4. Dichte 6·90—7·62.

Löthrohr- und anderes Verhalten wie von Whitneyit; nur etwas leichter schmelzbar als jener.

Vorkommen. a) **Chile.** Auf der Silbergrube von **Algodones** bei Coquimbo kleine mit Cuprit bedeckte Partien, von FIELD (Journ. Chem. Soc. 1857, **10**, 289; Am. Journ. Sc. 1858, **25**, 402) nach dem Fundort benannt; Dichte 6·902, I. Eine ähnliche Varietät am Cerro de las **Yeguas** in Rancagua, Dichte 7·62, II—IV.

b) **Michigan.** In **Houghton** Co. am Lake Superior, körniger als der mit vorkommende Whitneyit, V—VI.

Analysen. a) Algodones. I. FIELD, Journ. Chem. Soc. 1857, **10**, 289.
Yeguas. II—IV. GENTH, Am. Journ. Sc. 1862, **33**, 192.
b) Houghton. V—VI. Derselbe, ebenda.

	Theor.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
As	16·47	16·23[1]	17·46	16·94	16·44	15·30	16·72
Cu	83·53	83·30[2]	81·82	82·33	83·11	84·22	82·35
Ag	--	0·31	Spur	Spur	Spur	0·32	0·30
Summe	100	99·84	99·28	99·27	99·55	99·84	99·37

[1] Einzelbestimmungen ergaben 16·21, 16·08, 16·41, 16·24 und 16·20%.
[2] Desgl. 83·24, 83·12, 83·40, 83·36 und 83·41%.

3. Domeykit. Cu_3As.

Nierenförmige oder traubige dichte Massen und eingesprengte Partien; mit unebenem oder muscheligem Bruch. Metallglänzend, aber an der Luft matt werdend. Undurchsichtig. Farbe zinnweiss bis stahlgrau, an der Luft gelblich bis tombackbraun anlaufend, auch irisirend. Härte zwischen 3—4. Dichte 6·7—7·8.

Specifische Wärme 0·0919 (A. SELLA, Ges. Wiss. Göttg. 1891, No. 10, 311).

Giebt[1] ein gutes Spectrum von Cu und As mit vielen feinen Linien von Fe (DE GRAMONT, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 281).

Löthrohr- und anderes Verhalten wie bei den anderen Arsenkupfer-Verbindungen; von diesen am Leichtesten schmelzbar.

Vorkommen. a) **Chile.** Bei San Antonio in **Copiapó** mit Silber, Kupfer, Polybasit und Kalkspath nierige und traubige derbe Massen, Kupferkies und zuweilen körniges Silber einschliessend; von ZINCKEN (POGG. Ann. 1837, **41**, 659) als **Arsenikkupfer** beschrieben, mit qualitativem Nachweis von As, S, Sb und Cu. DOMEYKO (Ann. mines 1843, **3**, 3) fand (I.— Dichte 6·70, II.) in diesem „Arséniure de Cuivre", sowie im Vorkommen (IV.) von Calabazo bei Illapel in **Coquimbo** (mit Cuprit) die Mischung Cu_3S, und gebrauchte (Min. 1845, 138) dafür die Bezeichnung **Cobre blanco**,[2] von HAUSMANN (Min. 1847, 82) in **Weisskupfer** übersetzt; von HAIDINGER (Best. Min. 1845, 562) **Domeykit** genannt. Weitere Vorkommen nach DOMEYKO (Min. 1879, 243) zu Algodones in Coquimbo; am Cerro de los Yeguas in Rancagua (Dichte 7·1—7·2, in thonigem Gestein); auf den Kupfergruben von Tiltil Teniente, los Puquios del Teno, Pabellon u. a. — Eine Eisen-haltige Mischung findet sich nach DOMEYKO (Min. 1879, 246) auf den Kupfergruben in der Cordillera del Teno in der Provinz **Curicó**; eine solche Probe von Curillenqui ergab: Cu 62·80, Fe 8·25, As 21·30, Quarz 6·25, Summe 98·60.

b) **Bolivia.** Im Kupfer-Sandstein von Corocoro graue Körner, VI.

c) **Mexico.** Am Cerro de **Paracatas**, zwischen Cutzamala und Tlachapa im Staat Guerrero, an der Grenze gegen Mexico und Michoacán (LANDERO, Min. 1888, 142), noch schönere und compactere Massen als in Chile; zusammen mit gediegen Kupfer (GRUNDLER bei BURKART, Niederrh. Ges. Bonn 1867, 65; N. Jahrb. 1867, 826); Dichte 7·716 (KRANTZ, Niederrh. Ges. Bonn 1866, 3; N. Jahrb. 1866, 458) —7·547 (FRENZEL, VIII.).

d) **Michigan.** Zu Sheldon am **Portage Lake** mit Quarz gemengt; Dichte 7·75 (IX—X.) —7·207 (XI.).

e) **Canada.** In Ontario auf **Michipicoten** Island im Lake Superior mit Quarz auf einem Gange in Mandelstein, gemengt mit Niccolit (HUNT, Geol. Surv. Can. 1853—56, 388; Geol. Can. 1863, 506; WHITNEY, Am. Journ. Sc. 1855, **29**, 377; 1854, **28**, 15; GENTH, Am. Journ. Sc. 1862, **34**, 210). HUNT fand As 37·36—44·67, Cu 44·70—30·81, Ni 17·03—24·55, Ag 0—0·25, Summe 99·09—100·28; Dichte 7·35—7·40.

---

[1] Beobachtet an Material von Paracatas in Mexico, vom inneren Theil des Stückes; äussere Partien (wie bei Enargit) geben nicht die Linien des Arsens, das offenbar leicht eine Veränderung erleidet.

[2] Später von DOMEYKO (Min. 1879, 242) für alle Arsenkupfer-Mineralien beibehalten.

f) **England.** In **Cornwall** auf der Condurrow Mine bei Camborne knollige, flachmuschelig brechende, äusserlich bräunlichschwarze erdig aussehende Massen; auch auf der Wheal Druid Mine am Cambrea bei Redruth (GREG u. LETTSOM, Min. Brit. 1858, 329). Das nach dem Fundort von PHILLIPS (Phil. Mag. 1827, **2**, 286) **Condurrit** benannte Vorkommen wurde nach FARADAY's (bei PHILLIPS a. a. O.) Analyse[1] als ein Kupferarsenit angesehen, dann von KOBELL (Münch. gel. Anz. 1846, No. 169, 223; ERDM. Journ. pr. Chem. 1846, **39**, 204) für ein Gemenge von Cuprit, arseniger Säure, metallischem Arsen und etwas Schwefelkupfer erklärt.[2] BERZELIUS (Jahresber. 1848, **27**, 258) widersprach dieser Auffassung. Auch RAMMELSBERG (POGG. Ann. 1847, **71**, 305) bestätigte den Condurrit als ein Gemenge, von einem in Salzsäure löslichen und einem unlöslichen Antheil: löslich CuO 62·29, As_2O_3 3·70, H_2O 5·83, zusammen 71·82%, unlöslich Cu 12·81, As 13·89, S 2·20, Rückstand 0·70, Summe 101·42; im unlöslichen Theil also Cu_2S 10·85, Cu 4·16, As 13·89, das Arsenid (XII.) auf Cu_3As deutend, aus dessen Zersetzung wohl das Gemenge hervorgegangen sei; später wies RAMMELSBERG (Mineralch. 1875, 24) auf Tennantit als vielleicht ursprüngliches Mineral hin. BLYTH (Journ. Chem. Soc. 1849, **1**, 213; Ann. mines 1849, **15**, 54; Ann. Chem. Pharm. **66**, 263) fand im Mittel von 13 Analysen Cu 60·21, As 19·51, Fe 0·25, S 2·33, H_2O 2·41, C 1·62, H 0·44, N 0·06, O 13·17, Summe 100, und rechnete auch aus dem Gemenge das dem Domeykit entsprechende Arsenkupfer (XIII.) heraus. Nachdem FIELD (Am. Journ. Sc. 1858, **25**, 406) wieder im Condurrit ein Kupferarsenit vermuthet hatte, gab WINKLER (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1859, **18**, 383) nochmals eingehende Analysen, aus denen er ebenfalls die Anwesenheit von Cu_3As im Gemenge schloss.

g) **Sachsen.** Im sogen. Thonsteinporphyr von **Zwickau** eingesprengt derbe feinkörnige stahlgraue, oberflächlich gelbe Massen, Dichte 6·84 (WEISBACH, N. Jahrb. 1873, 64); XIV—XV.

h) **Westfalen.** Im Bezirk **Siegen** auf Grube Haardt bei Benolpe in zersetztem Thonschiefer mit Kupferkies, Malachit und Kieselkupfer als Seltenheit zinnweisse oder bunt angelaufene schmale Schnüre (HAEGE, Min. Sieg. 1887, 38).

i) **Spanien.** NAVARRO (Act. Soc. esp. Hist. nat. 1895, **4**, 5) beschrieb ein aus der Provinz Pontevedra stammendes Stück Quarzconglomerat mit zinnweissen, oberflächlich angelaufenen Knollen.

Analysen.

a) San Antonio. I. DOMEYKO, Ann. min. 1843, **3**, 5.
II. FRENZEL, N. Jahrb. 1873, 26.
Copiapó. III. FIELD, Journ. Chem. Soc. 1857, **10**, 289; Am. Journ. Sc. 1858, **25**, 406; Ann. mines 1889, **15**, 200.
Calabazo. IV. DOMEYKO, a. a. O.
Coquimbo. V. FIELD, a. a. O.

b) Corocoro. VI. FORBES, Qu. Journ. Geol. Soc. 1861, **17**, 44.

c) Paracatas. VII. BERGMANN, Niederrh. Ges. Bonn 1866, 17.
VIII. FRENZEL, N. Jahrb. 1873, 26.

d) Portage Lake. IX—X. GENTH, Am. Journ. Sc. 1862, **33**, 193.
XI. FRENZEL, N. Jahrb. 1873, 26.

f) Condurrow Mine. XII. RAMMELSBERG, POGG. Ann. 1847, **71**, 305.
XIII. BLYTH, Journ. Chem. Soc. 1849, **1**, 213.

g) Zwickau. XIV. RICHTER bei WEISBACH, N. Jahrb. 1873, 64.
XV. WINKLER, ebenda 1882, **2**, 255.

---

[1] As_2O_3 25·94, CuO 60·50, H_2O 8·99, S 3·06, As 1·51, Summe 100.

[2] Analyse: As_2O_3 8·03, Cu_2O 79·00, Fe_2O_3 3·47, H_2O 9·50, Summe 100.

	Theor.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
As	28·29	23·29	25·89	28·44	28·36	28·26	28·41	28·32
Cu	71·71	70·70	70·16	71·56	71·64	71·48	71·13	71·68
Summe	100	98·38[1]	100·49[2]	100	100	99·74	100[3]	100

	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	XIII.	XIV.	XV.
As	27·10	29·25	29·48	28·29	23·04	28·85	28·3	26·45
Cu	72·99	70·68	70·01	72·02	76·96	71·15	71·7	65·08
Summe	100·09	99·93	99·49	100·31	100	100	100	98·94[4]

Zusatz. Ein Eisen-haltiges Arsenkupfer (vergl. S. 421 unter a) ist Waldie's (Proc. Asiat. Soc. Bengal. Sept. 1870, 279) **Orileyit** aus Birma, benannt zu Ehren des Commissars O'Riley in Martaban; näherer Fundort nicht bekannt. Derb, metallglänzend; stahlgrau, auf frischem Bruch ins Röthliche, mit grauem Strich. Vor dem Löthrohr im geschlossenen Kölbchen kein Arsen gebend; in Salpetersäure löslich. Die Zusammensetzung As 38·45, Sb 0·54, Cu 12·18, Fe 42·12, X 6·19,[5] unlöslich 0·12, Summe 99·55, entspricht der Formel $4Fe_2As + Cu_2As$ (Rammelsberg, Mineralch. 1875, 25); oder bei Annahme (Mallet, Min. India 1887, 14) einer Vertretung von Cu_2 und Fe ungefähr der des Domeykit analogen Formel $(Cu_2, Fe)_3(As, Sb)_2$.

Horsfordit (Antimonkupfer). Cu_6Sb.

Derbe Massen, ohne Spaltbarkeit, mit unebenem Bruch. Lebhaft metallglänzend, doch leicht anlaufend. Undurchsichtig. Farbe silberweiss. Härte zwischen 4—5. Spröde. Dichte 8·812.

Vor dem Löthrohr leicht schmelzbar; die Reactionen von Antimon und Kupfer gebend.

Vorkommen. **Klein-Asien.** In der Nähe von **Mytilene** ein ausgedehntes Lager bildend. Von Laist u. Norton (Am. Chem. Journ. 1888, **10**, 60) untersucht und zu Ehren von Horsford, Professor der Chemie an der Harvard University, benannt. Analyse:

	Gefunden	Theor. Cu_6Sb	Cu_5Sb	$Cu_{11}Sb_2$
Sb	26·86	23·95	27·42	25·57
Cu	73·37	76·05	72·58	74·43

Eine dem Horsfordit ähnliche Masse (Dichte 8·829) mit 27 % Sb und 73 % Cu erhält man durch Zusammenschmelzen von 200 g Cu und 74 g Sb.

Antimonkupfer Cu_6Sb wird in isomorpher Mischung mit NiSb, PbS (resp. Cu_2S) und PbSb von Brand (Groth's Ztschr. **17**, 268) in einem oktaëdrisch krystallisirenden Hüttenproduct von Mechernich angenommen.

[1] Incl. Fe 0·52, S 3·87. [2] Incl. (Fe + Mn) 3·50, S 0·49, Rückst. 0·45.
[3] Incl. Ag 0·46. [4] Incl. Fe 0·64, Ni 0·44, O 2·49, Rückst. 3·84.
[5] X = CuO 1·21, FeO 1·97, PbO 1·89, As_2O_3 1·12; in Salzsäure lösliche Oxydations-Producte.



Dyskrasit (Antimonsilber). Ag_3Sb.

Rhombisch $a:b:c = 0 \cdot 5775:1:0 \cdot 6718$ HAUSMANN.[1]
Beobachtete Formen: $a(100)\infty\bar{P}\infty$. $b(010)\infty\breve{P}\infty$. $c(001)oP$.
$m(110)\infty P$. $n(120)\infty\breve{P}2$. $q(130)\infty\breve{P}3$. $r(150)\infty\breve{P}5$.
$e(011)\breve{P}\infty$. $p(021)2\breve{P}\infty$. $d(101)\bar{P}\infty$.
$y(111)P$. $z(112)\frac{1}{2}P$. $x(332)\frac{3}{2}P$. $s(133)\breve{P}3$.

$m:m = (110)(1\bar{1}0) = 60^0\ 1'$	$y:y = (111)(1\bar{1}1) = 47^0 18'$
$n:\ b = (120)(010) = 40\ 53$	$y:y = (111)(\bar{1}11) = 88\ \ 0$
$q:\ b = (130)(010) = 29\ 59\frac{1}{2}$	$z:c = (112)(001) = 33\ 53$
$r:\ b = (150)(010) = 19\ \ 6$	$z:z = (112)(1\bar{1}2) = 32\ 23$
$e:\ c = (011)(001) = 33\ 53\frac{2}{3}$	$z:z = (112)(\bar{1}12) = 57\ 44\frac{1}{2}$
$p:\ c = (021)(001) = 53\ 20\frac{1}{2}$	$s:c = (133)(001) = 37\ 48$
$d:\ c = (101)(001) = 49\ 19$	$s:s = (133)(1\bar{3}3) = 64\ \ 7$
$y:\ c = (111)(001) = 53\ 20$	$s:s = (133)(\bar{1}33) = 35\ 41$

Habitus der Krystalle pseudohexagonal, bei einfachen Individuen durch gleiche Ausdehnung von *mb*, oder durch Drillingsbildung nach *m* zu sternförmigen Gebilden; säulig nach *mb* oder mehr tafelig nach der Basis; diese brachydiagonal gestreift. Häufiger derbe Aggregate, blätterig oder grob- bis feinkörnig.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Farbe und Strich silberweiss, ins Zinnweisse geneigt; zuweilen gelblich oder bräunlich bis schwärzlich angelaufen.

Spaltbar deutlich nach *c*(001) und *e*(011), unvollkommen nach *m*(110). Bruch uneben. Härte über 3, bis 4. Schneidbar. Dichte 9·4—9·9.

Specifische Wärme 0·0558 (A. SELLA, Ges. Wiss. Göttg. 1891, No. 10, 311).

Guter Leiter der Elektricität. — Das Funkenspectrum (an Material von Wolfach) giebt schöne Silber- und Antimon-Linien; letztere vorwaltend sichtbar im Roth und Orange, im Grün verdeckt durch die vorherrschenden Silber-Linien, im Blau wieder die Antimon-Linien deutlicher; wahrnehmbar auch Arsen-Linien (DE GRAMONT, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 287).

Vor dem Löthrohr auf Kohle leicht schmelzbar und schliesslich eine Antimon-haltige Silberkugel gebend, unter Entwickelung weisser Dämpfe, die Kohle mit weissem Antimontrioxyd beschlagend. Auch im offenen Röhrchen Antimontrioxyd entwickelnd. Von Kalilauge nicht angegriffen. Durch Salpetersäure zersetzt, unter Abscheidung von Antimontrioxyd; aus der Lösung durch Salzsäure Chlorsilber fällbar.

[1] Messungen wohl an Andreasberger Krystallen (Min. 1847, 57).

Historisches. Von Sage (Min. 1877, **2**, 323) und Romé de l'Isle (Cristallogr. 1783, **3**, 460) als „Mine d'argent blanche antimoniale", Bergmann (Sciagr. 1782, 159; vergl. unten Anm. 1) als „Argentum nativum antimonio adunatum", Selb (Lempe's Mag. Bergbauk. 1786, **3**, 5) **Spiesglanz-Silber**, Werner (Emmerling, Min. 1796, **2**, 162) Spiesglas-Silber, Haüy (Min. 1801, **3**, 391) „Argent antimonial", Hausmann (Min. 1813, **1**, 126) **Silberspiessglanz**, Leonhard (Oryktogn. 1821, 204) **Antimon-Silber**, Breithaupt (Char. Min.-Syst. 1823, 119) **Silberantimon** beschrieben. Beudant (Min. 1832, **2**, 613) wählte den Namen „**Discrase** (de *δυσκρᾶσις* [oder *δυςκρασία*] mauvais alliage)", Fröbel (bei Glocker, Synopsis 1847, 44) Discrasites, richtiger also Dyskrasit. Dana (Min. 1868, 35; 1892, 42) citirt noch die alte Bezeichnung **Stöchiolith.** Romé nennt als zuerst entdecktes Vorkommen das von Casalla bei Guadalcanal in Spanien, demnächst Wolfach und Andreasberg.[1]

Das Krystallsystem war von Romé de l'Isle (Crist. 1783, **3**, 461) und Haüy (Min. 1801, **3**, 393; 1822, **3**, 260)[2] für hexagonal gehalten worden. Auf rhombischen Charakter deutet Hausmann's (Min. 1813, 127) nicht ganz klare Beschreibung. Als entschieden rhombisch wird das Krystallsystem von Leonhard (Oryktogn. 1821, 204) und Breithaupt (Char. Min.-Syst. 1823, 119) angegeben, doch ohne Winkel. Mohs (Grundr. Min. 1824, **2**, 499) bildet vom „prismatischen Antimon" schon die Combination *cmbpyz* ab, giebt von Winkeln aber nur $mm = 120^{0}$ approximativ; auch die Zwillingsbildung wird von Mohs erwähnt. Messungen erst von Hausmann (Min. 1847, 57).

Schon Selb (Lempe's Mag. 1786, **3**, 5) hatte für die Zusammensetzung an Material von Wolfach Silber (70—75 $^0/_0$), Antimon und etwas Eisen angegeben. Die Analysen von Klaproth (vergl. Tabelle) deuteten ebenso wie spätere auf das Vorkommen verschiedener Mischungen, besonders Ag_3Sb und Ag_6Sb, von Petersen (Pogg. Ann. 1869, **137**, 381) als **Stibiotriargentit** und **Stibiohexargentit** unterschieden, aus deren Mischung dann auch die anderen noch beobachteten Verhältnisse resultiren könnten. G. Rose (krystallochem. Mineralsyst. 1852, 20. 45) nahm wegen der Gleichheit der Krystallform verschiedener Antimonsilber isomorphe Mischungen (Ag, Sb) an, eine Ansicht, der sich auch Rammelsberg (Zeitschr. d. geol. Ges. 1864, **16**, 622;[3] Mineralch. 1875, 26[4]) im

[1] Romé citirt Bergmann (Opusc. 1780, **2**, 415): „nuper nova innotuit minerae argenti admodum dives, et quidem in duobus diversis locis, nempe ad Andreasberg Hercyniae et ad Wittichen Furstenbergiae".

[2] Obschon Haüy hier (**3**, 258) auch eine Beobachtung erwähnt, welche ihm auf „un rhomboide" als „forme primitive" zu deuten schien.

[3] Rammelsberg sah auch das Antimonsilber als isomorph an mit dem ebenfalls in der Zusammensetzung schwankenden (Zn_3Sb bis Zn_2Sb), von Cooke (Am. Journ. Sc. 1854, **18**, 229; 1855, **20**, 222) dargestellten Zinkantimonid.

[4] Speciell unterschied Rammelsberg dabei die Mischungen $Ag_{18}Sb$, Ag_6Sb, Ag_3Sb, Ag_2Sb und $Ag_4(Sb, As)_3$.

Wesentlichen anschloss. KENNGOTT (Sitzb. Ak. Wien 1852, **9**, 568; Uebers. min. Forsch. 1852, 110; 1862—65, 308) suchte eine Isomorphie des Dyskrasits mit Stromeyerit und Kupferglanz[1] ersichtlich zu machen. Nachdem GROTH (Tab. Uebers. 1874, 14. 78; 1882, 20; 1889, 23) auch dieser Isomorphie zugestimmt und die Formel Ag_2Sb, resp. später „Ag_2Sb(?)“ angenommen hatte, liess Derselbe in neuerer Zeit (Tab. Uebers. 1898, 25) jene Isomorphie ganz fallen, ging zur Formel „Ag_3Sb(?)“ über, behielt aber die Erklärung der abweichenden Analysen-Resultate durch Beimengung von Silber oder Antimon bei.[2]

Vorkommen. a) **Baden.** Auf dem **Wenzel-Gange** im Frohnbachthale bei **Wolfach**[3] ist Antimonsilber das wichtigste Mineral des Ganges und die Hauptursache der dortigen Silber-Production gewesen. Schon BERGMANN und ROMÉ DE L'ISLE bekannt, vergl. S. 425. Zu unterscheiden eine feinkörnige und eine grossblätterige Varietät. Die erste in knolligen, oft beträchtlichen Massen, deren 0·5 bis 2 mm grosse Körner zuweilen einzelne Flächen erkennen lassen, nach SANDBERGER[4] (Erzgänge 1885, **2**, 293) die Combinationen[5] (112)(011), (111)(001)(011), (110)(010)(111)(011)(001), auch Flächen von (332),[6] sowie Zwillinge und Drillinge von durchaus hexagonalem Habitus, aber meist mit deutlichen Nähten und zuweilen auch einspringenden Winkeln; Silber gelegentlich als Ueberzug oder auch eingewachsen, besonders leicht bei oberflächlicher Umwandelung in Silberglanz vom Antimonsilber zu unterscheiden; doch kommen auch feinkörnige Stücke ohne Spur von Einmengung vor; ein gelber, wie Mattgold aussehender Ueberzug ist nach SANDBERGER ein Gemenge von Antimonocker mit moosartigem gediegen Silber. An grossblätterigem Antimonsilber herrschen die vertical gefurchten Flächen von (110)(010) vor, mit eventueller Begrenzung durch (001), zuweilen (011) und ganz untergeordnet (112), selten (010)(100)(001); Zwillinge und Drillinge häufig und oft mit einspringenden Winkeln; Einmengungen von gediegen Silber nicht nachweisbar, jedoch umhüllt solches in sehr feinkörnigen Aggregaten zuweilen schalige Krystalle von Antimonsilber; solche finden sich mit sehr dünnen, mit losen Zwischenräumen auf einander liegenden Schalen, mit grossblätterigem Kern, das Silber in den äusseren Schalen (V.) concentrirt, der Ueberschuss gediegen ausgeschieden. Das grossblätterige Antimonsilber verwittert wie das feinkörnige zu Gemengen von pulverigem Antimonocker mit feinkörnigem oder moosartig abgeschiedenem Silber. Beide Antimonsilber kommen mit Bleiglanz verwachsen vor; auch beide häufig von Rothgülden umgeben, das sich zwischen das Antimonsilber und den umschliessenden Kalkspath oder Baryt eingedrängt hat und in den Klüften des Baryts dendritisch und dünn-

---

[1] NAUMANN (Min. 1828, 550) verglich übrigens die Formen des Antimonsilbers mit denen der rhombischen Carbonate.

[2] Auch für den Animikit mit Ag_9Sb, vergl. unter Canada S. 428.

[3] Zu **Wittichen** ist nach SANDBERGER (Erzgänge 1885, **2**, 293 Anm.) kein mehr als Spuren von Antimon enthaltendes Mineral vorgekommen und GROTH's (Min.-Samml. Strassbg. 1878, 52) Angabe sehr zusammengehäufter Krystalle mit „Antimon-Hypochlorit“ in Kalkspath von Wittichen beruht auf einer Verwechselung.

[4] Aeltere Beschreibung im N. Jahrb. (1869, 305). Früher von SELB (Taschenb. Min. 1817, **11**, 387).

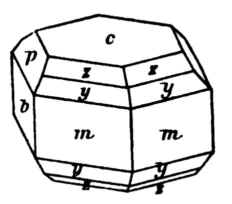
[5] SANDBERGER nimmt P als $2P$, wie aus der Angabe der Polkante zu 47° 15′ hervorgeht.

[6] Auch im N. Jahrb. (1870, 589) erwähnt.

plattig ausbreitet, und alle Stufen der Umwandelung zu Silberglanz und Silber zeigt, so dass der Baryt mit rothen (Rothgülden) und schwarzen (Silberglanz) Flecken wie bespritzt aussieht; auch Pseudomorphosen von Rothgülden und feinkörnigem Silber nach schaligem Antimonsilber, in deren Innerem Kalkspath-Skalenoëder auftreten. Zuweilen fanden sich auch Centner-schwere Massen von Antimonsilber mit einer Schale von Rothgülden umgeben.

b) **Elsass.** Bei **Markirch** auf der Grube St. Jacob im Rauenthal in blätterigem Kalkspath bis 1 cm grosse Krystalle (010)(110)(001) (Lacroix, Min. France 1897, **2**, 466; Leonhard, top. Min. 1843, 28).

c) **Harz.** Auf den Silbererz-Gängen von **St. Andreasberg** Krystalle und derbe Massen in Kalkspath. Auf der Grube Samson mit Arsen (vielfach von demselben kappenförmig umschlossen[1]) und Arsensilber im älteren Kalkspath eingewachsen, oder in dessen Höhlungen und zum Theil von jüngerem Kalkspath umgeben, auch mit Rothgülden und Bleiglanz; besonders frische Krystalle (110)(010)(100)(001) fanden sich früher auf der 23. Strecke. Auf der Catharina Neufang mit Rothgülden, Pitticit, erdigem Schwefelsilber, Bleiglanz, Kalkspath, Quarz-Baryt-Pseudomorphosen, Arsen und Valentinit. Aehnlich auf Gnade Gottes und Bergmannstrost im Kalkspath mit Bleiglanz, Rothgülden und Blende. Seltener auf den Gruben Andreaskreuz, Charlotte und Klaus Friedrich; auch auf den Franz-Auguster, Julianer und Jacobsglücker Gang; hier besonders auf der 49. Strecke, auch einfache Krystalle (001)(110)(120) (Luedecke, Min. Harz 1896, 49). Hausmann (S. 424 Anm. 1) beobachtete die Formen *y* (111), *c* (001), *a* (100), *b* (010), *d* (101), *e* (011), *m* (110), *n* (120), *q* (130), *n* (150), *z* (112), *p* (021), *s* (133) in den Combinationen *y*, *yc*, *ycp*, *yaq*, *bmez*. Lévy (Coll. Heuland 1838, **2**, 333) bildet *mbcy* und *mbcpy* ab, von Gnade Gottes.[2] Auch auf Krystalle von Andreasberg beziehen sich wohl Miller's (Phillips, Min. 1852, 141) *cm*, *cma* und (die auch schon von Mohs, vergl. S. 425, angegebene) *czypmb*, Fig. 124 nach Des Cloizeaux (Min. 1893, 725). Hausmann beschrieb von Zwillingsverwachsungen: drei Individuen so verbunden, dass sie mit den stumpfen Winkeln *mm* in der Mitte des Drillings zusammentreffen, oder sechs mit den Spitzen in der Mitte des Sechslings; die einspringenden Winkel verschieden, je nachdem die Individuen auswendig von *m* (110) oder *n* (120) begrenzt sind; ein regelmässig hexagonales Prisma entsteht, wenn die Flächen *q* (130) aussen liegen; am Ende solcher Gebilde *c* oder *cs*. Solche Drillinge *qsc* zeigen nach Luedecke auf *c* Streifung senkrecht zu *cq*, also parallel der (nicht ausgebildeten) Kante *cm*. Des Cloizeaux giebt Fig. 125.



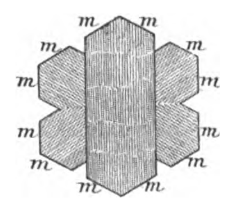


Fig. 124 u. 125. Antimonsilber nach Des Cloizeaux.

d) **Ungarn.** Bei Kapnik derb eingesprengt, in Körnern und kleinen Nestern mit Kalkspath, Baryt, Quarz, Rothgülden und Blende (E. v. Fellenberg, Erzlagerst. Ung. 1862, 157). — In **Siebenbürgen** bei Kisbánya mit Gold, Antimonit, Blei-,

[1] Auch Sillem (N. Jahrb. 1848, 414) erwähnt einen Krystall, der im umgebenden Arsen einen vollständigen Abdruck hinterliess.

[2] Von hier ein grosser Krystall, mit etwas Rothgülden, Arsen und Bleiglanz verwachsen, zeigte nach den Analysen X—XV. nicht an allen Stellen gleiche Zusammensetzung.

Silber- und Kupfererzen auf Quarzlagern im Glimmerschiefer; bei **Zalathna** im Facebaier Gebirge[1] auf der Maria-Loretto-Grube (v. Zepharovich, Lex. 1859, 127).

[e) **Kärnten.** Das von Vivenot (Jahrb. geol. Reichsanst. 1869, **19**, 595) angegebene Vorkommen im Eisenspath von **Waldenstein** ist nach Döll (vgl. S. 118 unter g) Antimon. Brunlechner (Min. Kärnt. 1884, 7) weist darauf hin, dass der Nachweis der Identität von Vivenot's und Döll's Material fehlt.]

f) **Salzburg.** Auf den **Gasteiner** Erzgängen am Radhausberg dünne Bleche auf und in Quarz mit Fahlerz, sowie in Blättchen eingesprengt mit Eisenkies und Gold. Am **Rauriser** Goldberg auf und in Quarz Bleche, Blättchen und eingesprengte Partikel (Russegger, Baumg. Ztschr. 1834, **2**, 61. 261). Im oberen **Hollersbach-** und Habachthale auf Quarz-Gängen mit Kupferkies und Bleiglanz (Schroll, Hingenau's Ztschr. 1853, 370). Im **Lungau** „im Uebergangsgebirge, einer Art Gneiss, mit Anflug von Eisenkies" (Fugger, Min. Salzb. 1878, 50).

g) **Spanien.** Auf der Grube Casalla bei **Guadalcanal** bei Sevilla altes Vorkommen (vergl. S. 425); in Kalkspath deutliche Zwillinge (Navarro, Act. Soc. esp. Hist. nat. 1895, **4**, 9).

h) **Frankreich.** Im Dép. Basses-Pyrénées finden sich auf dem Blende-Gange der Grube von **Ar** bei Eaux-Bonnes kleine Kalkspath-Adern mit Arit, Ullmannit, Blende und zuweilen kleinen ästigen Massen von Antimonsilber, selten säuligen Krystallen (Lacroix, Min. France 1897, **2**, 466). Im Dép. Isère auf der Mine des Chalanches (S. 113) kleine körnige Massen (Lacroix; Leonhard, top. Min. 1843, 28).

i) **Norwegen.** Früher zu **Kongsberg** (Selb, Leonh. Taschenb. Min. 1817, **11**, 390).

k) **Chile.** In Copiapó zu **Carrizo** auf der Romer'schen Grube in beträchtlicher Menge auf einem 5 cm mächtigen Erzgange, krystallinisch-körnig, XVII—XVIII. Auf den Gruben von **Chañarcillo** finden sich, begleitet von Rothgülden und Arsenkies, grobkörnige Silbermassen mit einem Antimon-Gehalt von 4—6 %, so von Descubridora mit 4·1, Rosario mit 5·8 % Sb nach Domeyko (Min. 1879, 363[2]); nach Demselben in

Bolivia blätterige bunt angelaufene Massen mit eingemengtem gediegen Silber und verschiedenen Schwefelsilber-Verbindungen; ein haarförmiges Silber enthielt 3·7 % Sb und 2·3 % As.

l) **Mexico.** Im District **Chico** auf der Grube Santa Rosa „auf Gängen in Porphyr" (Leonhard, top. Min. 1843, 28). Von Landero (Min. 1888, 139) nicht erwähnt.

m) **Canada.** In Ontario auf der Silver Islet Mine, **Lake Superior,** als Incrustation auf dem Silberarsenid Huntilith und in dieses übergehend, sowie auch für sich in grossen linsenförmigen Platten bis zu 1 Fuss und mehr Durchmesser Wurtz's (Engin. and Min. Journ. 1879, **27**, 124) **Animikit,** benannt vom indianischen Worte Animiké für Donner (Donnerbay = Thunder Bay); weiss bis graulichweiss, feinkörnig bis kryptokrystallinisch, mit halbmuscheligem Bruch; Analyse XIX. deutet auf Ag_9Sb, vergl. S. 426 Anm. 2.

n) **New South Wales.** Am **Broken Hill** derb mit Kalk- und Eisenspath; vom Aussehen des Andreasberger Vorkommens (Frenzel, Mitth. 23. Oct. 1897).

o) **künstlich.** Durch Zusammenschmelzen von Antimon und Silber erhält man eine silberweisse spröde Masse. Bei Ausfällung einer Lösung von Silbernitrat

[1] Schrauf (Groth's Ztschr. **2**, 251) wies auf die Möglichkeit von Verwechselungen mit Stützit hin.

[2] Hier wird nicht mehr erwähnt ein früher (Tr. de Ensayes 1858, 238; Phil. Mag. 1863, **25**, 104; Journ. pr. Chem. 1864, **91**, 16) beschriebenes Vorkommen von Chañarcillo, ein Gemenge von Silber-Chlorobromid, Antimonid, Carbonaten und Thon; das Antimonid wurde zu 36 % Sb und 64 % Ag berechnet.

durch Antimon bilden sich breite spröde glänzende Blätter von Antimonsilber. Antimonrothgülden liefert im Wasserstoff-Strom geglüht Schwefelwasserstoff und lässt Ag_3Sb zurück (GMELIN-KRAUT, anorg. Chem. 1875, **3**, 983; FUCHS, künstl. Min. 1872, 39). Keines der bisher dargestellten Kunstproducte hat ersichtlich die Eigenschaften des Dyskrasits.

Analysen.

a) Wolfach. I. KLAPROTH, Beiträge 1797, **2**, 301.
II. RAMMELSBERG, Ztschr. d. geol. Ges. 1864, **16**, 621.
III. KLAPROTH, Beiträge 1797, **2**, 301.
IV—V. PETERSEN, POGG. Ann. 1869, **137**, 381. 383.

c) Andreasberg. VI. ABICH, CRELL's Chem. Ann. 1798, **2**, 3.
VII. VAUQUELIN bei HAÜY, Min. 1801, **3**, 392.
VIII. KLAPROTH, Beiträge 1802, **3**, 175.
IX. PLATTNER bei RAMMELSBERG, Mineralch. 1860, 29.
X—XV. RAMMELSBERG, Ztschr. d. geol. Ges. 1864, **16**, 621.

k) Carrizo. XVI—XVIII. DOMEYKO, Min. 1879, 364.

m) Lake Superior. XIX. WURTZ, Engin. and Mining Journ. 1879, **27**, 124.

Theor. Ag_3Sb mit 72·98 % Ag; Ag_6Sb mit 84·38 % Ag; Ag_9Sb mit 89·01 % Ag.

	Fundort	Structur	Dichte	Sb	Ag	Summe
I.	Wenzel-Gang bei Wolfach	feinkörnig	—	16	84	100
II.			10·027	15·81	83·85	99·66
III.		grossblätterig	—	24	76	100
IV.			9·611	27·20	71·52	98·72
V.		schalig	9·960	23·06	76·65	99·71
VI.	Andreasberg	?	—	24·75	75·25	100
VII.		?	—	22	78	100
VIII.		blätt.-körn.	—	23	77	100
IX.		?	—	15·0	84·7	99·7
X.	Grube Gnade Gottes zu Andreasberg	ein Krystall von	9·729 bis 9·770	[27·66][1]	72·34	100
XI.				[27·64]	72·36	100
XII.				[27·38]	72·62	100
XIII.		blätteriger Structur	9·851	[25·58]	74·42	100
XIV.				[25·33]	74·67	100
XV.				[24·72]	75·28	100
XVI.	Carrizo, Chile	krystallinisch-körnig	—	23·92	76·08	100
XVII.			—	22·28	77·72	100
XVIII.			—	22·10	77·12	99·22
XIX.	Lake Sup.	feinkörnig	9·45	11·18	77·58	99·31[2]

[1] Das bei den Analysen X—XV. auch mehrfach direct bestimmte Antimon (ohne Zahlenangaben) näherte sich der verlangten Menge; dabei Arsen nahezu 0·2 %.
[2] Incl. As 0·35, S 1·49, Hg 0·99, Co 2·10, Ni 1·90, Fe 1·68, Zn 0·36, Gangmasse 1·68.

Arsensilber. Ag_3As?

Allgemeine Charakteristik zur Zeit nicht zu geben. Näheres bei den einzelnen Vorkommen, die zum Theil auch noch problematisch sind.

Vorkommen. a) **Harz.** Auf den Silbererz-Gängen zu **St. Andreasberg,** auf den Gruben Samson, Catharina Neufang, Abendröthe, Gnade Gottes, Franz August und Bergmannstrost. Zinnweisse kleinnierige derbe Aggregate, sowie kleine cylindrische Aeste und Dendriten in Kalkspath; feinkörnig bis blätterig, auch mit schaliger Absonderung; von unebenem Bruch. Härte zwischen 3—4. Von Werner (Emmerling, Min. 1796, 2, 165; Hoffmann, Min. 1816, 3b, 48) als Arseniksilber[1] charakterisirt; Argent arsenical Born (Catal. Raab 1790, 2, 418). Auf Grund von Klaproth's Analyse (I.) von Haüy (Min. 1801, 3, 396) als „Argent antimonial arsenifère et ferrifère" zum Antimonsilber in nächste Beziehung gebracht. Hausmann (Min. 1813, 121) erklärte sich überzeugt, „dass die unter jenem Namen bekannten Körper mehr und weniger innige Gemenge sind" von Arsen und Antimonsilber, von Arsenkies und Antimonsilber[2] (wie speciell Klaproth's Material), oder von Arsen und Silber (wie ein Kongsberger Vorkommen). Später rangirte Hausmann (Min. 1847, 57) Arseniksilber direct nur als Synonym („Trivialname") von Antimonsilber ein. Spätere Analysen (II—III.) ergaben allerdings wieder verschiedene Resultate. Wenn übrigens besonders auf Grund von Rammelsberg's Analyse (III.) ziemlich allgemein, z. B. von Dana (Min. 1868, 35; 1892, 43) und Des Cloizeaux (Min. 1893, 326), das Harzer (und das spanische) Arsensilber nur als ein Gemenge von Antimonsilber mit Arsenkies[3] und Arsenikalkies (oder Arsen) angesehen wird, so ist zu bemerken, dass Rammelsberg (Pogg. Ann. 77, 262; Mineralch. 1860, 28; 1875, 27) selbst ausdrücklich hervorhebt, dass an seinem Material „nichts Heterogenes zu bemerken war", weiter aber freilich selbst angesichts der Uebereinstimmung mit einer zweiten Probe (IV.) eher zur Annahme eines Gemenges geneigt ist. Das Material gab beim Erhitzen an der Luft Arsen und ein weisses Sublimat; vor dem Löthrohr stark rauchend ohne zu schmelzen; von Salpetersäure zersetzt, unter Abscheidung eines gelblichen Pulvers, dessen Auflösung in Salzsäure von Wasser gefällt wird; aus der salpetersauren Lösung krystallisirt arsenige Säure. Wenn nun zu Andreasberg zweifellos auch Gemenge vorkommen, wie Kenngott (Sitzb. Ak. Wien 1853, 10, 180) ein solches aus einem silberweissen und einem grauen Mineral bestehendes beschrieb, so scheint doch auch homogenes Arsensilber vorzukommen, wie Luedecke (Min. Harz 1896, 58) an Stücken der Sammlung in Halle bei 90facher Vergrösserung erkannte, „dass die blätterig rhombenförmigen grösseren Krystalle in dem feinkörnigen Minerale dieselbe Beschaffenheit hatten wie die feinkörnigen Partikelchen", auch grössere isolirte Blättchen die qualitativen, von Rammelsberg (oben) angegebenen Reactionen lieferten.

b) **Sachsen?** Wahrscheinlich von **Freiberg** soll eine Stufe stammen, auf der neben rosenrothen Quarz-Krystallen derbes Arsen sich befand, in dem kleine nadelige Krystalle mit unvollkommenen Endflächen verstreut eingewachsen waren,

---

[1] Vom Samson, sowie von Guadalcanal in Spanien.

[2] Dazu kam, dass auch einfaches Antimonsilber durch mangelhafte Analyse als Arsensilber angegeben wurde, wie Jordan (Min. u. chem. Beob. u. Erfahr., Göttg. 1800, 279) von Klaproth (Beitr. 1802, 176) nachgewiesen wurde.

[3] Deshalb **Pyritolamprit** von Adam (Tabl. min. 1869, 39) genannt.

von HANNAY (Min. Soc. London 1877, **1**, 149) **Arsenargentit** genannt; V. entspricht Ag_3As.

c) **Spanien.** Zu Casalla bei Guadalcanal bei Sevilla in Kalkspath; vergl. S. 430 Anm. 1, auch S. 428 unter g).

d) **Chile.** Dem Harzer Arsensilber ähnliche Substanzen auf mehreren Silbergruben, besonders nach DOMEYKO (Min. 1879, 409) auf den Gruben von Bandurias und einigen bei Trespuntas und Cabeza-de Vaca in Copiapó anscheinend ziemlich homogene Mineralien; von bleigrauer bis zinnweisser Farbe, grobkörnig bis blätterig; analysirt ein Vorkommen von Bandurias, das zwischen weissen Kalkspath-Salbändern ein metallisches ductiles Mineral (VI.), sowie ein metallisches (VII.) und ein schwarzes erdiges (VIII.) Pulver zeigte. **Chanarcillit** nannte DANA (Min. 1868, 36) ein von DOMEYKO analysirtes (IX—X.) Antimonarsensilber[1] von Chañarcillo, silberweisse Körner in Kalkspath, deren Zusammensetzung nach Abzug des Eisens als $FeAs_2$ auf die Formel $Ag_4(As, Sb)_3$ deutet (FORBES, Phil. Mag. 1863, **25**, 104; Journ. pr. Chem. 1864, **91**, 16). Der Chanarcillit nach RAIMONDI-MARTINET (Min. Pérou 1878, 48. 49. 60) auch mit Proustit und schwarzem Kalkspath auf den alten Gruben von Huantajaya in der Provinz **Tarapacá**, sowie in

e) **Peru** auf der Grube Jardin de Plata in der Provinz **Huanta** mit Bleiglanz, Silber, Brauneisenerz und „Manganocalcit".

f) **Canada.** In der Provinz Ontario auf der Silver Islet Mine, **Lake Superior,** ein von MACFARLANE (Can. Nat. 1. Febr. 1870), KOENIG (Proc. Acad. Philad. 1877, 276) und COURTIS (Engin. Min. 29. März 1879, **27**) beschriebenes, dann von SIBLEY (bei MACFARLANE, Trans. Am. Inst. Min. Engin. 1880, **8**, 236) **Macfarlanit** genanntes körniges Erzgemenge eines röthlichbraunen schneidbaren metallischen Minerals mit Silber und anderen Dingen. HENRY WURTZ (Engin. and Mining Journ. 1879, **27**, 55; GROTH's Ztschr. **3**, 599) unterschied unter den Silver Islet-Erzen als **Huntilith** (zu Ehren von STERRY HUNT benannt) ein Silberarsenid und als Animikit ein Antimonid (vergl. S. 428). Der Huntilith in zwei Varietäten; die reichlicher vorkommende (XI.) dunkelschiefergrau oder schwarz, matt, „amorph", porös und bröckelig, die zweite (XII.) krystallinisch mit einer Spaltungsrichtung, von heller Schieferfarbe, in Kalkspath eingewachsen; beide etwas hämmerbar; Härte als unter $2\frac{1}{2}$ angegeben. Nach Abzug des Quecksilbers als Amalgam, des Schwefels als Pyrit und Zurechnung der übrigen Metalle zum Silber ($R'' = 2R'$) ergiebt XI. das Verhältnis R': (As, Sb) = 2·90 : 1, XII. = 2·99 : 1, also Ag_3As.

g) **künstlich.** Durch Erhitzen von pulverigem Silber mit Arsen erhält man eine stahlgraue spröde feinkörnige Masse (GEHLEN); Krystalle noch nicht beobachtet.

Analysen. Theor. Ag_3As = 18·82% As + 81·18% Ag.

a) Andreasberg. I. KLAPROTH, Beiträge 1795, **1**, 187.
II. DUMENIL, SCHWEIGG. Journ. 1822, **34**, 357.
III—IV. RAMMELSBERG, POGG. Ann. 1849, **77**, 202.

b) Freiberg. V. HANNAY, Min. Soc. London 1877, **1**, 150.

d) Bandurias. VI—VIII. DOMEYKO, Phil. Mag. 1863, **25**, 106; Min. 1879, 411.
Chañarcillo. IX—X. Derselbe, Phil. Mag. 1863, **25**, 106; Min. 1879, 365.

f) Lake Superior. XI—XII. WURTZ, Engin. a. Min. Journ. 1879, **27**, 55; GROTH's Ztschr. **3**, 599.

---

[1] Arsenik-Antimonsilber (KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1862—65, 309).

	Dichte	As	Sb	S	Ag	Fe	Summe	incl.
a) I.	—	35·00	4·00	—	12·75	44·25	96·00	
II.	—	38·29	—	16·87	6·56	38·25	99·97	
III.	7·78	49·10	15·46	0·85	8·88	24·60	98·89	
IV.		?	15·43	1·10	8·81	21·33	?	
b) V.	8·825	18·43	—	—	81·37	—	99·80	
d) VI.	—	10·10	0·80	—	82·50	0·30	99·90	5·60 Hg, 0·60 Co
VII.	—	27·10	1·00	8·20[1]	39·80	13·80	98·80	8·30 Co, 0·60 Ni
VIII.	—	53·70	26·50[1]	0·15	1·50	1·90	99·05	11·55 „, 3·75 „
IX.	—	23·80	19·60	—	53·60	3·00	100	
X.	—	22·30	21·40	—	53·30	3·00	100	
f) XI.	7·47	21·10	3·33	0·78	59·00	3·06	100·03	1·04 Hg, 3·92 Co[2]
XII.	6·27	23·99	4·25	1·81	44·67	8·53	98·83	1·11 „, 7·33 „[3]

Chilenit (Wismuthsilber). $Ag_{12}Bi$?

Derbe feinkörnige Massen von silberweisser Farbe, meist gelblich angelaufen; geschmeidig. Vom Silber durch den lebhafteren Glanz unterschieden. In Salpetersäure löslich.

Vorkommen. In **Chile** auf den Gruben von San Antonio del Potrero Grande in **Copiapó**, in Kalkspath oder einer thonigen Masse, mit Arsenkupfer und Kupferglanz, nach Forbes (Ia.) in Porphyrconglomerat und Breccien des oberen Oolith. Von Domeyko (Ann. mines 1844, **6**, 165; 1846, 388; Min. 1845, 187) als Verbindung von Silber mit Wismuth[4] beschrieben und analysirt (I.), Plata bismutal (Domeyko, Min. 1860, 185; 1879, 355), von Dana (Min. 1868, 36) Chilenit[5] genannt. An einem anderen Vorkommen von selbem Fundort, ohne Arsenkupfer kleine Partikel (II.) in grauem Thon. Später (1878) auch auf den Silbergruben vom Rio Colorado in Aconcagua aufgefunden, glänzende Körnchen in einer Eisen-schüssigen Gangmasse, mit Chlorsilber, Silber und Silberglanz, sowie am Cerro Bocon mit Chlorsilber und Silberglanz, aber hier nur mit 2·7% Bi (Domeyko, Min. 1879, 358).

Analysen. I. Domeyko, Ann. mines 1844, **6**, 165; Min. 1879, 356.
Ia. Berechnet Forbes, Journ. pr. Chem. 1864, **91**, 16.
II. Domeyko, Ann. mines 1864, **5**, 456; Min. 1879, 356.

	$Ag_{12}Bi$	$Ag_{10}Bi$	I.	Ia.	II.
Bi	13·89	16·22	10·1	14·39	15·3
Ag	86·11	83·78	60·1	85·61	84·7
Summe	100	100	100[6]	100	100

[1] Gangart. [2] Dazu Ni 1·96, Zn 2·42, H_2O 0·19, Silicate 0·88, Calcit 2·35.
[3] Dazu Ni 2·11, Zn 3·05, H_2O 0·33, Silicate 0·55, Calcit 1·10.
[4] Silberwismuth (Kenngott, Uebers. min. Forsch. 1844—49, 219), Wismuthsilber (Rammelsberg, Mineralch. 2. Suppl. 1845, 172). Nicht zu verwechseln mit Selb's (Crell's Ann. 1793, **1**, 10) Wismuthischem Silber von Schapbach, dem Sulfosalz Schapbachit.
[5] Chileit (Kenngott, Mohs' Min. 1853, 28) ist ein Vanadinkupferbleierz. Breithaupt's (Journ. pr. Chem. 1840, **19**, 103) Chileit, von Domeyko (Min. 1879, 142. 143) auch Chilenit oder Chilenia genannt, gehört zum Goethit.
[6] Incl. Cu 7·8, As 2·8, Gangmasse 19·2.

Stützit. Ag_4Te.

Hexagonal (oder pseudohexagonal) $a:c = 1:1{\cdot}2530$ Schrauf.
Beobachtete Formen: $c(0001)\,oP$. $m(10\bar{1}0)\infty P$. $a(11\bar{2}0)\infty P2$.
$l(31\bar{4}0)\infty P\frac{4}{3}$. $h(21\bar{3}0)\infty P\frac{3}{2}$.
$g(10\bar{1}1)P$. $d(10\bar{1}4)\frac{1}{4}P$. $f(10\bar{1}2)\frac{1}{2}P$. $s(30\bar{3}2)\frac{3}{2}P$.
$y(11\bar{2}2)P2$. $\mu(11\bar{2}6)\frac{1}{3}P2$. $z(11\bar{2}4)\frac{1}{2}P2$. $x(11\bar{2}1)2P2$.
$o(31\bar{4}2)2P\frac{4}{3}$. $i(21\bar{3}2)\frac{3}{2}P\frac{3}{2}$.

$g:c = (10\bar{1}1)(0001) = 55^\circ 21'$	$\mu:c = (11\bar{2}6)(0001) = 22^\circ 40'$
$d:c = (10\bar{1}4)(0001) = 19\ \ 53$	$z:c = (11\bar{2}4)(0001) = 32\ \ 4$
$f:c = (10\bar{1}2)(0001) = 35\ \ 53$	$x:c = (11\bar{2}1)(0001) = 68\ \ 14\frac{1}{2}$
$s:c = (30\bar{3}2)(0001) = 65\ \ 15\frac{1}{2}$	$o:c = (31\bar{4}2)(0001) = 69\ \ 1\frac{1}{2}$
$y:c = (11\bar{2}2)(0001) = 51\ \ 24\frac{1}{2}$	$i:c = (21\bar{3}2)(0001) = 62\ \ 25$

Schrauf selbst zieht eine monosymmetrische[1] Aufstellung vor:

$$a:b:c = 1{\cdot}73205:1:1{\cdot}25829,\ \beta = 89^\circ 33'.$$

$a(11\bar{2}0) = (010) + (310)$	$l(31\bar{4}0) = (710) + (530)$	$o(31\bar{4}2) = (\bar{7}12) + (\bar{5}32)$
$m(10\bar{1}0) = (100) + (110)$	$h(21\bar{3}0) = (130)$	$i(2132) = (\bar{5}12) + (\bar{2}11)$

$y(11\bar{2}2) = (011) + (312) + (\bar{3}12)$	$z(11\bar{2}4) = (012) + (314) + (\bar{3}14)$
$\mu(11\bar{2}6) = (013) + (316) + (\bar{3}16)$	$x(11\bar{2}1) = (021) + (311) + (311)$

$$g(10\bar{1}1) = (201) + (\bar{2}01) + (111) + (\bar{1}11)$$
$$d(10\bar{1}4) = (102) + (\bar{1}02) + (114) + (\bar{1}14)$$
$$f(10\bar{1}2) = (101) + (\bar{1}01) + (112) + (\bar{1}12)$$
$$s(3032) = (301) + (\bar{3}01) + (332) + (\bar{3}32)$$

gc	$(201)(001) = 55^\circ\ 9\frac{1}{2}'$	$(\bar{2}01)(001) = 55^\circ 46'$	$(111)(001) = 55^\circ 18\frac{1}{2}'$	$(\bar{1}11)(001) = 55^\circ 37'$
fc	$(101)(001) = 35\ \ 50\frac{1}{2}$	$(\bar{1}01)(001) = 36\ \ 9\frac{1}{2}$	$(112)(001) = 35\ \ 55\frac{1}{2}$	$(\bar{1}12)(001) = 36\ \ 4\frac{1}{2}$
sc	$(301)(001) = 64\ \ 59$	$(\bar{3}01)(001) = 65\ \ 43\frac{1}{2}$	$(332)(001) = 65\ \ 10$	$(\bar{3}32)(001) = 65\ \ 32\frac{1}{2}$

yc	$(011)(001) = 51^\circ 31\frac{1}{2}'$	$(312)(001) = 51^\circ 17\frac{1}{2}'$	$(\bar{3}12)(001) = 51^\circ 46'$
zc	$(012)(001) = 32\ \ 10\frac{1}{2}$	$(314)(001) = 32\ \ 4$	$(\bar{3}14)(001) = 32\ \ 17\frac{1}{2}$
xc	$(021)(001) = 68\ \ 19\frac{1}{2}$	$(311)(001) = 67\ \ 59\frac{1}{2}$	$(\bar{3}11)(001) = 68\ \ 40$

Des Cloizeaux (Min. 1893, 320) nimmt die Krystalle als rhombisch, mit $mm = (110)(1\bar{1}0) = 59^\circ 58'$, $(111)(111) = 55^\circ 24'$, $(112)(001) = 35^\circ 56'$.

Habitus der flächenreichen Krystalle kugelig, dem der Gotthard-Apatite ähnlich, etwas gestreckt nach einer Richtung $[(0001)(11\bar{2}0)]$;

[1] Weil die Basis nicht genau normal zur Prismenzone, sondern 20′—25′ einseitig geneigt sei, und dem entsprechend die Winkel der Pyramiden etwas verschieden. Das Prisma genau 60°. Mit Recht hebt Goldschmidt (Index 1891, 3, 194) zu Gunsten des hexagonalen Systems die Vertheilung der Einzelflächen nach dessen Symmetrie und die Einfachheit der Symbole bei hexagonaler Deutung hervor.

leicht zu orientiren durch die horizontale Streifung auf $m(10\bar{1}0)$, vergl. Fig. 126.

Sehr lebhaft glänzend, diamantähnlich. Undurchsichtig. Farbe bleigrau, etwas ins Röthliche; Strich schwärzlichbleigrau.

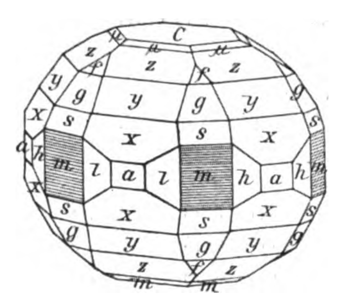


Fig. 126. Stützit nach SCHRAUF.

Bruch uneben bis flachmuschelig. Härte und Dichte nicht bestimmt.

Vor dem Löthrohr weder Geruch noch Beschlag wahrnehmbar; rasch zu dunkler Kugel schmelzbar, die sich gar nicht oder kaum merklich mit weissen Efflorescenzen von gediegen Silber bedeckt, aber auch ohne Soda leicht ein Silberkorn von beträchtlicher Grösse liefert. Giebt im offenen Röhrchen Tellurdioxyd. Durch die übrigen Reactionen als „eine möglichst goldfreie Tellursilberverbindung" charakterisirt.

Vorkommen. Wahrscheinlich bei **Nagyág** in **Siebenbürgen.** Von SCHRAUF (GROTH's Ztschr. **2**, 245) auf einem alten Stücke der Wiener Universitäts-Sammlung entdeckt: „Gangquarz durchquert zersetzten Grünsteintrachyt, und öffnet sich einerseits zu einer Druse mit Freigold von ausgezeichnet moosartig und zahnförmiger Gestalt, während er auf der anderen Seite des Handstückes sparsam eingestreut Tellursilber mit Flitterchen von Gold enthält", seitlich in einer kleinen Quarzdruse neben etwas Tellursilber 0·25—0·50 mm grosse glänzende facettirte Kugeln. SCHRAUF wies[1] daraufhin, dass auch schon STÜTZ (Phys.-min. Beschr. Bergw. Szekerembe bei Nagyág, Wien 1803, 153) ein hexagonales Tellursilber mit einem grossen, leicht zu gewinnenden Silbergehalt beschrieben habe, ein „Feretscheller Silbererz von der Nanzianzen Grube unweit Zalathna", das „die Farbe und den starken metallischen Spiegelglanz des Blättererzes von Szekerembe (Nagyág) hat", im Bruche aber nicht blätterig, auch spröder und härter zu sein scheint, krystallisirt in sechsseitiger Säule mit dreiseitiger Zuspitzung, eingesprengt in grauem Quarz, der sich dem Hornstein zu nähern scheint; das Erz entwickelt im Glühfeuer oder auf der Kapelle sogleich Silber, weshalb von den Bergleuten Schwitzsilber genannt. SCHRAUF benannte deshalb die neue **Tellursilberblende**[2] zu Ehren von STÜTZ.

Analysen. Löthrohr-Silberkörner repräsentirten 72% und 77%. Der Formel Ag_4Te entsprechen 77·50% Ag mit 22·50% Te. Eine Bestätigung für die Formel sieht SCHRAUF in der Formen-Analogie mit Dyskrasit (Ag_6Sb) und Kupferglanz (Cu_2S); cx = 33° 53′ (Ag_6Sb), 32° 44′ (Cu_2S), 32° 4′ (Ag_4Te).

---

[1] Vergl. auch S. 428 Anm. 1. Andererseits ist vor Verwechselung mit Jordanit zu warnen.

[2] Diese Bezeichnung gewählt wegen des Diamant-ähnlichen Metallglanzes, im Gegensatz zum Tellursilberglanz Ag_2Te.

Silberglanzgruppe.

1.	Silberglanz	Ag_2S	Regulär.
2.	Hessit	Ag_2Te	
3.	Petzit	$(Ag, Au)_2Te$	
4.	Naumannit	Ag_2Se	
5.	Aguilarit	$Ag_2(Se, S)$	
6.	Jalpait	$(Ag, Cu)_2S$	
7.	Eukairit	$(Ag, Cu)_2Se$	

1. Silberglanz (Argentit). Ag_2S.

Regulär.

Beobachtete Formen: $h(100)\infty O\infty$. $d(110)\infty O$.
$g(320)\infty O\frac{3}{2}$. $e(210)\infty O2$. $f(310)\infty O3$.
$o(111)O$. $p(221)2O$.
$m(311)3O3$. $i(211)2O2$. $\sigma(533)\frac{5}{3}O\frac{5}{3}$. $z(322)\frac{3}{2}O\frac{3}{2}$. $x(433)\frac{4}{3}O\frac{4}{3}$.

Habitus der Krystalle meist würfelig, oft auch oktaëdrisch, seltener dodekaëdrisch. Durchkreuzungs-Zwillinge nach $o(111)$. Krystalle auch zahnig bis haarförmig verzerrt oder gedreht, auch in Parallel-Gruppirungen zu netz- oder baumförmigen Gebilden. Derbe Partien eingesprengt oder in Ueberzügen, sowie in grösseren Massen.

Metallglänzend, meist schwach. Undurchsichtig. Farbe schwärzlichbleigrau; Strich ebenso, schimmernd.

Spaltbar nach $h(100)$ und $d(110)$ in Spuren. Bruch undeutlich kleinmuschelig. Vollkommen schneidbar. Härte 2 oder wenig darüber. Dichte 7·2—7·4.

Specifische Wärme[1] 0·0746 (A. Sella, Ges. Wiss. Göttg. 1891, No. 10, 311).

Leiter der Elektricität, aber in der gewöhnlichen Varietät viel weniger als in der Akanthit-Ausbildung;[2] auch weniger als wie Hessit,

[1] An geschmolzenem Ag_2S Beobachtungen über die specifische und Umwandelungswärme von Bellati und Lussana (Groth's Ztschr. 23, 167).

[2] Deshalb sieht Beijerinck die wirkliche Verschiedenheit von Argentit und Akanthit als erwiesen an, und im Akanthit „das rhombische Schwefelsilber, welches mit Cuprosulfid den rhombischen Stromeyerit bildet". Dieser Schluss ist aber kaum berechtigt, um so weniger als aus Beijerinck's Angaben die zweifellos erforderliche Berücksichtigung der Querschnitt-Verhältnisse nicht gewährleistet erscheint.

Naumannit, Bleiglanz, Clausthalit. „Die Widerstandsabnahme des Argentits ist bei geringeren Temperaturen stärker als bei höheren und im Allgemeinen sehr bedeutend;“ bei 180° C. ist der Widerstand ungefähr tausendmal geringer als bei 80° C. (BEIJERINCK, N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. **11**, 439).

Das Funken-Spectrum charakterisirt durch die Intensität von zwei grünen Silber-Linien (nur vergleichbar mit der Thallium-Linie, stärker als die Kupfer-Linien); auch die anderen Silber-Linien sichtbar, aber ohne besonderen Charakter. Die Gruppen der Schwefel-Linien deutlich im Roth und Grün, auch Blau, diffus und kaum wahrnehmbar im Violett, wo sie mit den Eisen-Linien gemengt sind; auch Zink-Linien sichtbar[1] (DE GRAMONT, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 238).

Vor dem Löthrohr auf Kohle unter Anschwellen schmelzbar unter Entwickelung von schwefeligen Dämpfen, schliesslich ein Silberkorn gebend; auch im offenen Röhrchen schwefelige Dämpfe entwickelnd. In Salpetersäure löslich; mit Salzsäure Niederschlag von Chlorsilber, löslich in Ammoniak. — Bei mässigem Erhitzen wächst aus der Oberfläche von Silberglanz Silber in Fäden aus (SCHREIBER, Journ. phys. 1784, 385; HAÜY, Min. 1801, **3**, 401). BISCHOF (POGG. Ann. 1843, **60**, 289; Chem. Geol. 1866, **3**, 856) reducirte künstliches Schwefelsilber durch Wasserdämpfe zu baum- und moosförmigen Gestalten.

Historisches. Von AGRICOLA (Bermann. 1529, 438; Basel 1657, 692) beschrieben als argentum rude plumbei coloris et galenae simile;[2] auch die Bergmanns-Bezeichnung **Glaserz** erwähnt (Interpret. 1546, 463), unter der sich das Mineral bei WALLERIUS (Min. 1750, 394; 1746, 308) findet, = **Silberglas** (Silfverglas),[3] argentum sulphure mineralisatum, minera malleabili, vitrea, candelae igne (sic!) liquabili, minera argenti vitrea, von ROMÉ DE L'ISLE (Cristallogr. 1783, **3**, 440) in Mine d'argent vitreuse übersetzt, bei BORN (Cat. Coll. RAAB 1790, **2**, 424) argent sulfuré, sulfure d'argent und argent vitreux. KLAPROTH (Beitr. 1795, **1**, 159) citirt HENKEL zur Erklärung: „Glaserz soll so viel heissen als Glanzerz“;[4] KLAPROTH bedient sich „der angemesseneren Benennung“ **Silberglanzerz;** bei EMMERLING (Min. 1796, **2**, 175) **Silberglaserz,** bei LEONHARD (Oryktogn. 1821, 196) **Silberglanz;** bei BEUDANT (Min. 1832, **2**, 392)

[1] Material „de Bohême, probablement de Schemnitz“.

[2] Unterschied vom Bleiglanz: „galena friabilis est, et cultro vulnerata dissilit. Hoc argenti genus non ita teri potest, et cultro diffinditur perinde ac plumbum, atque dentibus compressum dilatatur, quod galenae contigere non solet“. Auch spricht AGRICOLA seine Ueberzeugung aus, dass die Alten (resp. PLINIUS) das Erz nicht gekannt haben.

[3] Mit der Erklärung: „ein reiches Silbererz, welches glasartig aussiehet, oder als ob es flüssig wäre“.

[4] „Welchen Namen es bekommen haben mag auf Gruben, wo ein anderes Erz, so sonst glänzend ist, sich nicht befunden“. Vielleicht eher benannt wegen des Glanzes im frischen Schnitt.

Argyrose von ἄργυρος[1] Silber, HAIDINGER (Best. Min. 1845, 565) **Argentit.** WERNER fügte (EMMERLING, Min. 1796, **2**, 173; HOFFMANN, Min. 1816, **3**b, 56; Letzt. Min.-Syst. 1817, 18) zwischen Hornerz und Glaserz die Silberschwärze ein, deshalb auch Glaserzschwärze oder Hornerzschwärze genannt, auch Silbermulm; schon von HAUSMANN (Min. 1813, 138) nur als „erdige" neben der gewöhnlichen „dichten" des Glaserzes einrangirt.[2] EMMERLING (Min. 1796, **2**, 175) erwähnt noch die bei Ungarischen Bergleuten übliche Bezeichnung Weichgewächs,[3] resp. Weichgewix oder Weicherz (HOFFMANN, Min. 1816, **3**b, 62).

Den Silbergehalt hatte LAZARUS ERKER (Probirkunst, Frkf. 1598, 3) auf etwa fünf Sechstheile geschätzt. HENKEL erkannte das Erz als Schwefelverbindung. SAGE (Ann. Chim. Paris 1776, **3**, 250) bestimmte 16 % S und 84 % Ag, BRÜNNICH (CRONSTEDT's Min. 1780, 186) 90 % Ag, KLAPROTH (Beitr. 1795, **1**, 160) in Silberglanz von Freiberg (Himmelsfürst) und Joachimsthal 15 % S und 85 % Ag.

Die Krystallform als regulär bestimmt von ROMÉ DE L'ISLE (Crist. 1783, **3**, 440), als Würfel, Oktaëder und Combination beider; HAÜY (Min. 1801, **3**, 399) fügte das Dodekaëder hinzu; später (Min. 1822, **3**, 267) ebenso wie LEONHARD (Oryktogn. 1821, 196) Ikositetraëder.

Das Schwefelsilber wurde mit dem Schwefelkupfer in Beziehung gebracht durch die Fahlerz-Analysen von H. ROSE (POGG. Ann. 1829, **15**, 584), für welche eine Formel nur durch die Annahme einer (isomorphen) Vertretung beider Sulfide ermöglicht wurde.[4] Das führte auch zur Halbirung des von BERZELIUS für das Silber angenommenen Atomgewichts, zugleich gestützt auf die Untersuchungen von DULONG und PETIT über die specifische Wärme des Silbers. Wenn zunächst nun die rhombische Krystallform des Cu_2S im Kupferglanz der nahen Verwandtschaft mit Ag_2S wegen der regulären des Silberglanzes im Wege zu stehen schien, so zeigte MITSCHERLICH (bei G. ROSE, Krystallogr. 1833, 157), dass auch reguläres Schwefelkupfer existire, und durch Zusammenschmelzen von Schwefel und Kupfer in der Verbindung Cu_2S zu erhalten sei. Weiter sah G. ROSE (Kryst. 1833, 157; Krystallochem. Mineralsyst. 1852, 48) die Isodimorphie von Ag_2S und Cu_2S ergänzt durch die Beobachtung des rhombischen Silberkupferglanzes von Rudelstadt in Schlesien. Zum vollen Beweis dieser Isodimorphie fehlte nur noch ein dem Kupferglanz isomorphes rhombisches Schwefelsilber. — KENNGOTT (Sitzb. Ak. Wien 1855, **15**, 238) „war nun so glücklich", von Joachimsthal in Böhmen „Exemplare zu finden, welche das Schwefelsilber in orthorhombischen Krystallgestalten zeigen" sollten, und be-

---

[1] **Argyrit** GLOCKER (Synops. 1847, 23).

[2] Denn nach einer „vorgenommenen chemischen Untersuchung sind ihre Bestandtheile denen des dichten Glanzerzes ähnlich".

[3] Im Gegensatz zu Röschgewächs, für Sprödglaserz (Stephanit und Polybasit).

[4] Analog wie beim Polybasit (H. ROSE, POGG. Ann. 1833, **28**, 156).

nannte „diese neue Species“ **Akanthit,** von ἄκανθα (Dorn, Stachel), „weil die aufgewachsenen spitzen Krystalle dem Stücke ein stacheliges Ansehen verleihen“. Metallglänzend, eisenschwarz; Bruch uneben; Härte zwischen 2—3 und darunter; Dichte 7·31—7·36; Löthrohr-Verhalten wie das des Silberglanzes. Die Krystallform, von KENNGOTT nur ganz allgemein beschrieben, eingehend von DAUBER[1] (Sitzb. Ak. Wien [15. Dec. 1859] 1860, **39**, 685) an einer Freiberger Stufe (von Himmelsfürst):

Rhombisch $a:b:c = 0{\cdot}6886:1:0{\cdot}9944$ DAUBER.

Beobachtete Formen: $a(100)\infty\bar{P}\infty$. $b(010)\infty\breve{P}\infty$. $c(001)oP$.
$m(110)\infty P$. $\alpha(120)\infty\breve{P}2$. $\tau(210)\infty\bar{P}2$.
$d(011)\breve{P}\infty$. $o(101)\bar{P}\infty$. $\gamma(504)\frac{5}{4}\bar{P}\infty$, $u(201)2\bar{P}\infty$. $e(301)3\bar{P}\infty$.
$p(111)P$. $x(113)\frac{1}{3}P$. $^{*}z(554)\frac{5}{4}P$.
$h(125)\frac{2}{5}\breve{P}2$. $r(123)\frac{2}{3}\breve{P}2$. $\mu(122)\breve{P}2$. $k(121)2\breve{P}2$. $\delta(241)4\breve{P}2$. $s(131)3\breve{P}3$. $\lambda(143)\frac{4}{3}\breve{P}4$. $\beta(152)\frac{5}{2}\breve{P}5$. $\vartheta(163)2\breve{P}6$. $s(183)\frac{8}{3}\breve{P}8$.
$l(534)\frac{3}{4}\bar{P}\frac{5}{3}$. $\chi(214)\frac{1}{2}\bar{P}2$. $n(211)2\bar{P}2$.

Ferner unsicher: $\varphi(508)\frac{5}{8}\bar{P}\infty$. $t(203)\frac{2}{3}\bar{P}\infty$. $i(506)\frac{5}{6}\bar{P}\infty$. $\psi(801)8\bar{P}\infty$. $y(518)\frac{5}{8}\breve{P}5$. $\sigma(14.15.13)\frac{15}{13}\breve{P}\frac{15}{14}$. $g(8.20.1)20\breve{P}\frac{5}{2}$.

GROTH (Min.-Samml. Strassb. 1878, 51) fügte hinzu an Krystallen von Annaberg (Michaelis Erbstolln): $\nu(103)\frac{1}{3}\bar{P}\infty$, $\omega(141)4\breve{P}4$ und $\pi(161)6\breve{P}6$;

SANDBERGER (Erzgänge 1885, **2**, 303) von Wolfach $(031)3\breve{P}\infty$.

Zwillingsbildung nach $o(101)\bar{P}\infty$.

$mb(110)(010) = 55°27'$	$pm(111)(110) = 29°42'$	$\lambda d(143)(011) = 18°\ 3'$
$\alpha m(120)(110) = 19\ 28$	$xm(113)(110) = 59\ 42$	$\lambda a(143)(100) = 73\ 50$
$\tau m(210)(110) = 15\ 38$	$hb(125)(010) = 69\ \ 5$	$\lambda b(143)(010) = 39\ 56$
$db(011)(011) = 45\ \ 9\frac{1}{2}$	$hc(125)(001) = 26\ 11$	$\lambda c(143)(001) = 54\ 40$
$dm(011)(110) = 66\ 26$	$rb(123)(010) = 59\ \ 9$	$\beta b(152)(010) = 26\ 23$
$oa(101)(100) = 34\ 42$	$rm(123)(110) = 53\ 18$	$\beta a(152)(100) = 74\ 55$
$om(101)(110) = 47\ 22\frac{1}{2}$	$\mu c(122)(001) = 50\ 52$	$\vartheta b(163)(010) = 29\ 10$
$ua(201)(100) = 19\ \ 6$	$\mu b(122)(010) = 51\ \ 8$	$\vartheta c(163)(001) = 63\ 57$
$em(301)(110) = 36\ 37\frac{1}{2}$	$kb(121)(010) = 41\ 27$	$sb(183)(010) = 22\ 43$
$pb(111)(010) = 60\ 29$	$km(121)(110) = 29\ \ 9$	$lp(534)(111) = 57\ 59$
$pa(111)(100) = 44\ 19$	$sb(131)(010) = 30\ 30$	$\chi b(214)(010) = 78\ 36$

KRENNER (Math. és term. tud. Értesitö 1887, **5**, 137; GROTH's Ztschr. **14**, 388) zeigte, dass DAUBER's Krystalle als reguläre verzerrte (nach einer trigonalen Axe) erklärt werden können mit folgender Identificirung:

rhombisch	regulär		rhombisch	regulär	
$a(100)$	(100)	(100)	$\alpha(120)$	$(11\bar{1})$	(211)
$d(011)$	(010)		$o(101)$	(211)	
$b(010)$	$(01\bar{1})$	(101)	$m(110)$	$(21\bar{1})$	
$c(001)$	(011)		$s(131)$	$(12\bar{1})$	
$p(111)$	(110)		$x(113)$	(121)	

[1] Dichte an Akanthit von Freiberg 7·192—7·199, Mittel 7·196; von Joachimsthal 7·246; Silberglanz von Freiberg 7·296. Das Akanthit-Material wog aber nur 0·5—0·6 g, das von Silberglanz 2·77 g.

rhombisch	regulär		rhombisch	regulär	
γ (504)	(522)	(522)	*r* (123)	(251)	(521)
τ (210)	(41$\bar{1}$)	(411)	*λ* (143)	(27$\bar{1}$)	(721)
u (201)	(411)		*ϑ* (163)	(293)	(932)
e (301)	(611)	(611)	*g* (8.20.1)	(21.19.16)	(21.19.16)
t (203)	(433)	(433)	*s* (183)	(2.11.$\bar{5}$)	(11.5.2)
φ (503)	(544)	(544)	*y* (518)	(10.9.7)	(10.9.7)
i (506)	(533)	(533)	*z* (554)	(10.9.$\bar{1}$)	(10.9.1)
ψ (801)	(16.1.1)	(16.1.1)	*l* (534)	(10.7.1)	(10.7.1)
σ (14.15.13)	(14.14.$\bar{1}$)	(14.14.1)	*χ* (214)	(453)	(543)
n (211)	(210)	(210)	*δ* (241)	(453)	
μ (122)	(120)		*β* (152)	(273)	(732)
k (121)	(23$\bar{1}$)	(321)	*h* (125)	(273)	

rhombisch	Grenzwerthe DAUBER's	regulär	berechnet
am (100)(110)	= 34° 22′—35° 28′	(100)(21$\bar{1}$)	= 35° 16′
bm (010)(110)	= 55 2—55 35	(011)(21$\bar{1}$)	= 54 44
bd (010)(011)	= 44 27—45 44	(01$\bar{1}$)(010)	= 45
cd (001)(011)	= 44 15—45 15	(011)(010)	= 45
dd (011)(0$\bar{1}$1)	= 89 9—89 59	(010)(001)	= 90
mp (110)(111)	= 28 47—30 31	(21$\bar{1}$)(110)	= 30
pc (111)(001)	= 59 16—61 8	(110)(011)	= 60
bk (010)(121)	= 40 50—42 38	(01$\bar{1}$)(23$\bar{1}$)	= 40 54
pk (111)(121)	= 18 41—19 50	(110)(23$\bar{1}$)	= 19 6
md (110)(011)	= 65 50—67 18	(21$\bar{1}$)(010)	= 66 54

Die Differenzen sind nicht grösser als bei der Messung der besten Silberglanz-Krystalle. — Die von KENNGOTT (vgl. S. 438) beschriebenen Akanthite von Joachimsthal scheinen nur verzerrte Ikositetraëder (211) gewesen zu sein; bei GROTH's Krystallen von Annaberg *ν* (103) = (233), *ω* (141) = (253) und *π* (161) = (27$\bar{5}$). Krystalle von Bocoma in Chile zeigen Flächen von (211) und (010) als rhombisches Prisma.

Thatsächlich fehlt also der Beweis für den rhombischen[1] Charakter des sog. Akanthits, der meist auf gewöhnlichen Silberglanz-Krystallen aufgewachsen (KENNGOTT), oder „innig mit dem Glaserz verwachsen“ (DAUBER) vorkommt, also kaum etwas anderes als verzerrte Silberglanz-Krystalle darstellt.[2] Es mag darauf hingewiesen werden, dass vielleicht noch deutlicher wie an Silberglanz, an Krystallen des Tellursilbers von Botés der Uebergang vom würfeligen (resp. kugeligen) Habitus der Krystalle zu gestreckten Gestalten zu beobachten ist, und letztere in den

[1] Ueber eine von der des Silberglanzes verschieden beobachtete elektrische Leitungs-Fähigkeit vergl. S. 435 Anm. 2.

[2] Dieser Ansicht auf Grund von KRENNER's Untersuchung schloss sich ohne Vorbehalt auch TSCHERMAK (Min. 1897, 359) und ZIRKEL (Min. 1898, 429) an. Bei DANA (Min. 1892, 55. 58) und GROTH (Tab. Uebers. Min. 1898, 26) erscheint der Akanthit zwar in der rhombischen Kupferglanz-Gruppe, aber doch auch mit Fragezeichen.

mannigfachsten Verzerrungen ja auch bei Kupfer, Silber und Gold zu finden sind. Selbstverständlich wird deshalb im Folgenden von einer getrennten Behandlung des Akanthits[1] abgesehen.

Vorkommen. a) **Elsass.** Bei **Markirch** auf Erzgängen im Gneiss mit Silber, Bleiglanz, Eisenkies und Kalkspath (Leonhard, top. Min. 1843, 468), nach Lacroix (Min. 1897, 2, 510) in einer Gangmasse von Kalkspath oder Baryt, besonders mit Rothgülden und Silber. Lacroix nennt die Gruben Engelsburg, Christian und St. Wilhelm, im Rauenthal (Vallée de Phaunoux). Lévy (Coll. Heuland 1838, 2, 339. 341) beschrieb schwärzliche Oktaëder, sowie die Combination (322)(100)(111), Lacroix (111)(110)(311), auch (100), (111) und (100)(111).

b) **Baden.** Bei **Wolfach** auf dem Wenzel-Gang im Frohnbachthal Bleche und Dendriten zwischen weissem Baryt, auch erbsengrosse eisenschwarze Krystalle (100)(111), auch mit (110)(211), in Drusen allein oder mit Stephanit, meist um einen Kern von Rothgülden aufgewachsen, über Baryt, Perlspath und Kalkspath; plattenförmige Gestalten zwischen Baryt sind in allen Stadien der Umwandelung zu gediegen Silber zu beobachten; sehr viel seltener die umgekehrte Umwandelung von haarförmigem Silber in Silberglanz (Sandberger, Erzgänge 1885, 2, 302; N. Jahrb. 1869, 311). Bis 4 cm lange säulige Krystalle der Akanthit-Ausbildung, (010)(100) (120)(122)(031) (vergl. unten Anm. 1) und Zwillinge nach (101), fanden sich am Anfang des 19. Jahrhunderts, stets mit Stephanit-Kryställchen besetzt, wohl aus Rothgülden entstanden (Sandb. Erzgeb. 1885, 303). — Auf den Gängen von **Wittichen** zwar verbreitet in kleinen Quantitäten, doch kaum je in grösserer Menge; selten kleine Würfel, so auf gestricktem Silber von St. Anton, von Braunspath bedeckt, sowie in Drusen von weissem Baryt auf Grube Sophie; am Häufigsten als Anflug auf gediegen Silber, sich von diesem aus als platte Dendriten in Klüfte des Kalkspaths, Baryts und des unmittelbaren Nebengesteins verbreitend; noch häufiger aber geht Silberglanz aus Rothgülden hervor, dessen auf Klüftchen verbreitete Dendriten an den Rändern oder auch ganz in Schwefelsilber umgewandelt sind (Sandberger, Erzgänge 1885, 2, 371; N. Jahrb. 1868, 401; Blum, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 36). Ebenso in

Württemberg in der **Reinerzau** in den Barytgängen des Granits auf den Gruben Dreikönigsstern und Herzog Friedrichs Fundgrube (Werner, Württ. naturw. Jahresh. 1869, 132); auf Dreikönigsstern sind Dendriten und platte Krystalle von lichtem Rothgülden theilweise in Silberglanz umgewandelt (Sanddberger, N. Jahrb. 1868, 403; Blum, Pseud. 4. Nachtr. 1879, 14). Auf Silber von Dreikönigsstern beobachtete Sandberger (Erzg. 1885, 2, 372) auch zahreiche kleine „Akanthit"-Krystalle (100)(110)(010)(011) (vergl. unten Anm. 1).

c) **Hessen.** Bei Auerbach eingesprengt im körnigen Kalk (Greim, Min. Hess. 1895, 7).

d) **Westfalen.** Als Silberschwärze, sowie auch in Blechen und Dendriten, selten Krystallen (111), (100), (100)(111), mit Silber und Rothgülden auf Heinrichssegen bei Müsen bei Siegen (Haege, Min. Sieg. 1887, 46).

e) **Harz.** Auf den Silbererz-Gängen Gnade Gottes und Catharina Neufang zu **St. Andreasberg** mit Silber und Bleiglanz in Kalkspath (Leonhard, top. Min. 1843, 468; Hausmann, Min. 1847, 101); auch Krystalle (100) (Groth, Min.-Samml. 1878, 50); Silberschwärze auf Neufang und Claus Friedrich. Auf Andreaskreuz früher sehr

[1] Erwähnt unter Baden, Sachsen, Böhmen, Chile, Mexico und Colorado. Zur Erleichterung der Vorstellung sind die Akanthit-Formen mit rhombischen Symbolen gegeben.

schöne Krystalle (100)(110) bis 8 mm gross neben derben Massen, auch (111)(100) (110); bis 2 cm grosse Gebilde aus kleinen (111) aufgebaut (LUEDECKE, Min. Harz 1896, 47). Von Andreasberg auch Pseudomorphosen nach Proustit und Stephanit (LUEDECKE). — Nach alter Nachricht (ZÜCKERT, Naturg. Oberharz 1762) mit Blende und Kupferkies auf Charlotte Magdalene im Lauterberger Forst. Im Mansfelder Kupferschiefer sehr selten bis bohnengrosse Krystalle (100)(111) (LUEDECKE).

f) **Sachsen.** Dem Silberglanz kommt ein Hauptantheil am Silber-Reichthum des Landes zu. Hauptsächlich auf den Gängen der eigentlichen Silberformation, mit Silber, Rothgülden, Stephanit und Polybasit, auch Chloanthit, Kupferkies und Bleiglanz; untergeordnet auf den Gängen der pyritischen und barytischen Bleiformation. Stete Begleiter Braunspath, Eisenspath, Kalkspath, Baryt und Quarz; ein inniges Gemenge mit Braunspath das „Tigererz" (FRENZEL, Min. Lex. 1874, 21; nach Demselben auch die folgenden Angaben ohne andere Quelle).

Im Revier von **Freiberg** besonders auf den Gruben Himmelfahrt, Himmelsfürst, Isaak, Alte Hoffnung Gottes, Gesegnete Bergmanns Hoffnung, Segen Gottes zu Gersdorf, Vereinigt Feld bei Brand und Matthias. Platten und Bleche, baumförmige, gestrickte, draht- und haarförmige Gestalten und Krystalle; auch mulmig, „Silberschwärze". Auf Himmelsfürst wurden Klumpen bis 3—4 kg schwer ausgebracht. Schöne Krystalle kamen massenhaft besonders 1857 auf dem Neue Hoffnung-Christian-Kreuze auf Himmelfahrt vor. Formen der Freiberger Krystalle sehr mannigfaltig; (100), (111), (110), (211), (433) [(655) FRENZEL] einfach und in verschiedenen Combinationen häufig; die eben erwähnten Krystalle von Himmelfahrt (100)(111) und (100)(433); grosse Würfel von den Gruben Matthias und Isaak; von Vergnügte Anweisung Mittelkrystalle (100)(111). LÉVY (Coll. HEULAND 1838, 340) beschreibt von Himmelsfürst (100), (100)(111), (110)(211), (322), (111)(320)(110), (211) (210); SCHRAUF (Atlas 1872, Taf. 23, 3. 5. 6. 10. 11; Sitzb. Ak. Wien 1871, **63**, 165) von Freiberg ohne näheren Fundort (322)(100)(111), (100)(111)(110)(211), und die Combination Fig. 127: *h* (100), *o* (111), *d* (110), *m* (311), mit unsymmetrischer Entwickelung von *m*; auch Parallelverwachsungen von *oh*, Fig. 128. Von Himmelfahrt (533)(100)(111)(311) (ZERRENNER, TSCHERM. Mitth. 1875, 40; vergl. aber HINTZE, Min. **2**, 1379 Anm. 1); auch (100)(111) mit einem Ikositetraëder und Pyramidenwürfel (MÜLLER, Jahrb. Berg- u. Hüttenm. 1861, 238). GROTH (Min.-Samml. Strassbg. 1878, 50) erwähnt selbständig (100), (111) und (110) von Grube Morgenstern, Himmelfahrt und Himmelsfürst; (100) (110), (110)(100) und (100)(111), grosse

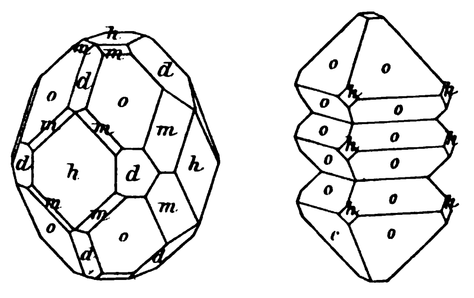


Fig. 127 u. 128. Silberglanz von Freiberg nach SCHRAUF.

Krystalle mit Stephanit verwachsen von Bergmanns Hoffnung; (100)(211) mit schmalem (110) von Himmelfahrt und Himmelsfürst; ein modellartiges (110) von Segen Gottes bei Gersdorf. Zwillinge nach (111) in den Gestalten (100), (100)(111) und (100)(433)[(655)] nach FRENZEL schön von Himmelfahrt, Himmelsfürst und Matthias; Fluorit-ähnliche Durchkreuzungen an (100)(211) von SCHRAUF, (100) von GROTH, (100)(111) von KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1859, 116) erwähnt. Regelmässige Verwachsungen: mit Polybasit, so dass dessen Basisflächen parallel zwei Oktaëder-Flächen des Silberglanzes sind und die Kanten der Polybasit-Tafeln über die Würfel-Flächen des Silberglanzes hervorragen, von Himmelfahrt; trigonal verlängerte Dodekaëder von Rothgülden concentrisch umgeben. Von Vereinigt Feld bei Brand Krystalle (111)(100) mit einem Kern von Leberkies und einem Ueberzug

von Proustit. Pseudomorphosen nach Silber und Rothgülden, und umgekehrt Umwandelung in Rothgülden oder auch Strahlkies (Blum, Pseud. 1843, 21; 3. Nachtr. 1863, 35. 36; 4. Nachtr. 1879, 159). Groth (Samml. Strassbg. 1878, 50) erwähnt eine dicke ästige Masse von Vereinigt Feld bei Brand, welche deutlich die Volumvermehrung bei der Umwandelung des Silbers in Ag_2S zeigt. Vergl. S. 438 Anm. 1; I—II. — Akanthit-Ausbildung (vergl. S. 438) bei Krystallen von Himmelsfürst, Himmelfahrt, Isaak, Vereinigt Feld; von Neu Hoffnung auf Himmelfahrt[1] bis 22 mm lange Krystalle (Frenzel). Dauber's Material von Himmelsfürst, ein lockeres Aggregat von gewöhnlichem Silberglanz, Akanthit und Stephanit; der Silberglanz in (100)(110) (211) und undeutlich krystallisirten krummstängeligen und rundlichen Massen mit löcheriger Oberfläche, der „Akanthit" „innig verwachsen" mit dem Silberglanz, der an der Grenze oft wie geflossen erscheint in glänzenden scharfkantigen Krystallen, oft verbogen oder Korkzieher-artig gewunden oder seitlich ausgehöhlt; auf dem Akanthit zerstreut kleine Stephanite; die Akanthite in sehr unsymmetrischer Ausbildung,[2] häufig säulig nach *bdc* oder *bko* der rhombischen Signatur. Auch Groth (Min.-Samml. 1878, 51) erwähnt von Himmelsfürst auf Silberglanz aufsitzende Krystalle „genau der Beschreibung Dauber's entsprechend", weniger deutliche auf Quarz. — **Daleminzit** (nach dem alten Namen von Freiberg) nannte Breithaupt (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1862, **21**, 98; 1863, **22**, 44) ein einmal 1858 auf Himmelfahrt zusammen mit Silberglanz und Perlspath vorgekommenes Mineral, nach Richter's Prüfung auch reines Schwefelsilber, von rhombischer Form, aber anders als Akanthit; kurzsäulig nach einem Prisma (110) von 64°, (110)(010)(001) mit oder ohne (121); Dichte 7·02—7·044—7·049. Nach Frenzel (Min. Lex. 1874, 76) vielleicht eine Pseudomorphose nach Stephanit.

Bei **Annaberg** besonders auf Marcus Röling prächtige (111) auf Chloanthit; verschiedene Ikositetraëder, sowie (111)(110), (110)(100) u. a. Ebendaher erwähnt Groth (Min.-Samml. 1878, 50) sehr gekrümmte Krystalle (100)(110)(211)(111) mit Fluorit und Kalkspath; von Michaelis Erbstolln regelmässige kleine (211); ohne speciellen Fundort nicht scharf messbare Ikositetraëder, wohl (322), mit Rothgülden, Arsenkies, Fluorit und Baryt; auch einfache (110) und (111). Von Himmlisch Herr (533)(100)(110)(211) (Zerrenner, Tscherm. Mitth. 1875, 40; vergl. Hintze, Min. **2**, 1379 Anm. 1). Von Michaelis Erbstolln beschrieb Groth Akanthit; *c*(001), *a*(100), *p*(111), ν(103), ω(141), π(161), tafelig nach *c*, kurz- oder langsäulig nach zwei Flächen *p*, in „monosymmetrischer Hemiëdrie".

Auf St. Johannes bei **Wolkenstein** und Unverhofft Glück am Luxbach bei **Oberwiesenthal**; von Lazarus bei Wolkenstein Pseudomorphosen nach Rothgülden (Frenzel).

Bei **Johanngeorgenstadt** besonderer Reichthum im 17. Jahrhundert; auf Römisch Adler reine Stücke bis 1—1·5 kg schwer; von Catharina so rein, dass daraus Medaillen und Schnitzereien gefertigt wurden. Schöne Krystalle von Gottes Segen und St. Georg, sowie Neu Leipziger Glück; von hier matte Oktaëder nach Groth, und ohne speciellen Fundort (100)(111) und sehr verzerrte (100)(211)(110). Von Gnade Gottes Krystalle mit einem Kern von Proustit; auch vollständige Pseudomorphosen nach Rothgülden (ohne besondere Fundortsangabe bei Frenzel).

---

[1] Beschreibung eines Anbruchs 1860 von Müller (Jahrb. Berg- u. Hüttenm. 1861, 239), mit bis 25 mm langen Krystallen auf Silberglanz.

[2] Breithaupt (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1863, **22**, 44) verglich die Gestalt einfacher Krystalle und Zwillinge mit solchen von Diopsid. Auch Schrauf (Atlas 1864, Taf. 1) unterschied einen monoklinen (Säulenform nach *bko*) vom prismatischen Habitus.

Bei **Marienberg** früher reich die Gruben Vater Abraham, Alte drei Brüder u. a.; in neuerer Zeit auf Grube Hoffnung Erbstolln bei Steinbach; von Alte drei Brüder nach einer Hauptaxe verlängerte Dodekaëder (Frenzel). Groth (Min.-Samml. 1878, 50) beschreibt von Abraham (433) ohne oder mit (100) und (310), glatte Oktaëder in Parallelverwachsung, und grosse gerundete (111)(100) mit Rothgülden und Stephanit, sowie (100)(110) mit Silber. Von Junger Lazarus grosse Rothgülden-Krystalle in bleigrauen Silberglanz umgewandelt (Blum, Pseud. 1843, 21).

Bei **Schneeberg** auf Wolfgang Maassen, Priester und Leviten, Weisser Hirsch, Daniel, Sauschwart; gute Krystalle besonders von Priester. Groth (Min.-Samml. 1878, 50) erwähnt ohne speciellen Fundort (433) allein und oft durch ungleiche Flächen-Ausdehnung spitze tetragonale Pyramiden bildend, auch mit (100), sowie eingewachsene gestrickte Formen. Von Sauschwart zähnige, draht- und haarförmige Gebilde, wohl Pseudomorphosen nach gediegen Silber; auch solche nach Rothgülden (Frenzel). Von „Wolfgang Spath“[1] Strahlkies (Leberkies) in der Form von (100)(111) (H. Müller bei Blum, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 249). Von Weisser Hirsch mit Silber und gewöhnlichem Silberglanz 10—18 mm grosse Krystalle von „Akanthit“ (Frenzel).

Bei **Schwarzenberg** auf Gottes Geschick und Catharina am Graul, sowie Unverhofft Glück an der Achte; von Gottes Geschick tetragonal verlängerte Dodekaëder, sowie „Akanthit“-Kryställchen mit Silber.

Unbedeutendere Vorkommen bei Scharfenstein, Glashütte, Sadisdorf, Niederpöbel, Frauenstein, Obercunnersdorf bei Dippoldiswalde, Edle Krone bei Tharandt, Hochmuth bei Geyer und Ehrenfriedersdorf.

g) **Schlesien.** Bei **Kupferberg**-Rudelstadt auf dem Alt-Adler-Gange der Friederike Juliane im Dioritschiefer als Anflug auf Baryt, sowie derb und gestrickt zusammen mit Kalkspath, Silber, Kupferkies, Buntkupfer, Stromeyerit, Fahlerz, Polybasit; Krystalle auf baumförmigem Speiskobalt mit Proustit und Harmotom (Websky, Ztschr. d. geol. Ges. 1853, **5**, 414; Traube, Min. Schles. 1888, 19; Leonhard, top. Min. 1843, 468).

h) **Böhmen.** Auf den Bleierz-Gängen von Weipert Krystalle (100)(111); auch Pseudomorphosen nach Rothgülden. — Bei **Joachimsthal** mit Quarz, Silber, Rothgülden, Polybasit, Magnetkies, Eisenkies, Arsenkies, Blende und Braunspath derbe körnige Massen, Platten, Dendriten, draht-, baum- und zahnförmige Gebilde, auch erdig (Silberschwärze); die Silberglanz-Gebilde zuweilen von einer dünnen, bunt angelaufenen Eisenkies-Schicht überzogen. Krystalle, oft auf Kalkspath-Krystallen sitzend, gewöhnlich Combinationen von (100), (111), (110) und Ikositetraëdern, zuweilen von beträchtlicher Grösse, aber dann selten scharf ausgebildet, sondern gerundet, mit rauher Oberfläche, wie zerfressen und zuweilen mit Silber-Blättchen bedeckt (v. Zepharovich, Lex. 1859, 33). Lévy (Coll. Heuland 1838, **2**,340) beschrieb (322)(100); Schrauf (Atlas 1872, Taf. 23, 3. 7. 8; Sitzb. Ak. Wien 1871, **63**, 165) reine Dodekaëder, sowie Parallelverwachsungen (111)(100) wie Fig. 128 auf S. 441, und einen grossen Krystall (Fig. 129), ein verzogenes σ (533) mit o (111) und h (100), gekerbt durch Parallel-Treppung. Groth (Min.-Samml. 1878, 50) beschrieb Modell-ähnliche (211), sowie einen von solchen gebildeten Durchkreuzungs-Zwilling, nach Art der Quirl-Zwillinge des Sodaliths; zusammen mit Eisenkies, Rothgülden und Fluorit. — Von Joachimsthal Kenngott's Original-Akanthit, vergl. S. 438; eisenschwarze spitze oder zähnige, zuweilen um-

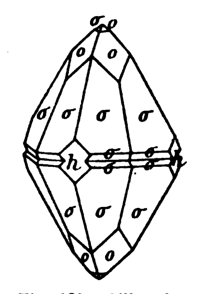


Fig. 129. Silberglanz von Joachimsthal nach Schrauf.

[1] Gemeint ist „Wolfgang Spathgang der Grube Wolfgang Maassen“ (Frenzel, briefl. Mitth. 11. Febr. 1899).

gebogene Krystalle, meist auf gewöhnlichem Silberglanz (100)(111) aufgewachsen, beide auf einem löcherigen Gemenge von feinkörnigem Eisenkies mit Silberglanz und Kalkspath auf einer gemeinsamen Quarz-Unterlage; vergl. S. 438 Anm. 1. — Draht- und haarförmige Pseudomorphosen von Silberglanz nach Silber, sowie von Eisenkies nach Silberglanz (100)(211) (Blum, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 35. 245). — In der Schönerz-Zeche bei Gottesgab im Christopher- und Berner-Zuge und am Nikolai-Stehend-Gange zu Katharinaberg. Früher auf den Gängen zu **Abertham** und der Graf-Friedrich-Stollen-Zeche bei Holzbach (v. Zepharovich, Lex. 1859, 492). In Sangerberg früher Silberschwärze in grösserer Menge (Zeph., Lex. 1873, 35).

Bei Michelberg plattig und ästig mit Rothgülden, Bleiglanz und Quarz auf Gängen in Gneiss und Amphibolit. — Bei **Přibram** derbe,[1] zum Theil in körnigem Kalkspath eingewachsene Partien; drahtig in der Form des Silbers,[2] auf der Unterlage (Eisenkies und Polybasit über Bleiglanz) auch Krystalle (100)(111), andere auf Silberdraht oder Millerit-Nadeln. Auf Pseudomorphosen nach Pyragyrit deuten verzogene grosse Krystalle mit einer krystallinischen Silberglanz-Kruste (v. Zepharovich, Lex. 1859, 33); umgekehrt auch Pseudomorphosen von Proustit nach Silberglanz (Döll, Tscherm. Mitth. 1874, 87). Silberschwärze zusammen mit Bleiglanz und Silber. — Bei Ratibořitz bei Jung-Woschitz derb und Krystalle (100)(111) mit Bleiglanz, Blende, Braunspath und Quarz auf Gängen im Gneiss (Zeph., Lex. 1859, 34).

Mähren. In Quarz von Pfaffenhof bei Iglau (Zeph., a. a. O.).

Oesterr.-Schlesien. Dendritisch auf Quarz mit eingesprengtem Bleiglanz von Memmendorf bei Oderau (Zeph., a. a. O.).

Bukowina. Im Stronior-Gebirge bei Pojana Stampi mit Federerz auf einem Bleiglanz und Blende führenden Gange (Zeph., Lex. a. a. O.).

i) **Ungarn.** Bei Kremnitz ansehnliche Partien von Silberschwärze mit Gold gemengt auf Quarz. — Bei **Schemnitz** (Stephani- und Grüner-Gang) derbe blasige und löcherige Partien, auch Silberschwärze, sowie plattig, geflossen, gestrickt, ästig, zackig, zähnig, draht- und haarförmig, sowie kleine Krystalle (110), (111), (100), (111)(100), oft mit Kupferkies fein überzogen, häufig auf Kalkspath-Krystallen aufgewachsen, zusammen mit Braunspath, Eisenkies, Amethyst, Quarz und Bleiglanz; früher auf der Wasserbrucher Kluft derb, zuweilen nierig-knollig, zerfressen und durchlöchert, selten Krystalle, zusammen mit Quarz, Stephanit, Bleiglanz, Eisenkies und Kupferkies, auch Silber und Gold (Zeph., Lex. 1859, 34). Schrauf (Atlas 1872, Taf. 23, 1. 9) bildet Schemnitzer Krystalle (111)(110)(100), sowie (100)(111)(110)(211) ab. Blum (Pseud. 2. Nachtr. 1852, 120) beschrieb Umhüllungen von Strahlkies über Silberglanz, bei denen zum Theil der Silberglanz mehr oder weniger ganz verschwunden war. — Bei Hodritsch meist als Silberschwärze, angeflogen und als Imprägnation des zersetzten Ganggesteins, doch auch derb und krystallisirt (v. Zepharovich, Lex. 1873, 35). — Von **Rézbánya** beschrieb Peters (Sitzb. Ak. Wien 1861, **44**, 108) dichten, Bleiglanz-Körner umschliessenden Silberglanz, überzogen von Silberschwärze und Kieselkupfer. — Bei Nagybánya Silberschwärze auf und in Quarz. Bei Kapnik mit Quarz, Bleiglanz und Polybasit, auch Silberschwärze (Zeph., Lex. 1859, 34).

Siebenbürgen. Bei Pojana im Feritseller Gebirge im Kies-Bergbau, zuweilen Gold-haltig. Bei Toplicza im Moguraer Gebirge, auch erdig. Bei Nagyág selten auf und mit Fahlerz, erdig und zerfressen (Zeph., Lex. 1859, 34).

k) **Salzburg.** In Schwarzleo und auf den Gasteiner Erzgängen im Floriani- und Hieronymus-Revier am Radhaus-Berge bei Bökstein kleine (111) in

[1] Am Wenzler Gange derb mit Silber (Babanek, Tscherm. Mitth. 1872, 37).

[2] Auf dem Eusebi-Gange zusammen mit bis 6 mm grossen deutlichen oder auch verzerrten Krystallen (Reuss, Sitzb. Ak. Wien 1863, **47**, 53).

Quarz mit Blende und Bleiglanz (ZEPHAROVICH, Lex. 1873, 35; FUGGER, Min. Salzb. 1878, 12).

Tirol. Früher bei Schwaz in der Altenzeche am Zapfenschuh (ZEPH., Lex. 1859, 33).

l) **Italien.** Bei Montieri in Toscana Krystalle (100)(111) (G. VOM RATH, Ztschr. d. geol. Ges. 1865, **17**, 287); auf der Silbergrube Rocchette bei Campiglia marittima, Pisa (D'ACHIARDI, Min. Tosc. 1873, **2**, 253). — Auf **Sardinien** in der Provinz Cagliari bei Fluminimaggiore auf der Grube Perda s'Oliu mit Bleiglanz, Silber, Chlorsilber und Fluorit; bei San Vito mit Silber, Bleiglanz und körnigem Kalkspath; bei Villaputzu mit Kalkspath und Bleiglanz; bei Muravera mit Baryt und Kalkspath (JERVIS, Tesori sotterr. Ital. 1881, **3**, 100. 174. 179. 182).

m) **Spanien.** Bei Guadalcanal in Estremadura mit Silber, Rothgülden und Kalkspath (LEONHARD, top. Min. 1843, 467).

Frankreich. In den **Basses-Pyrénées** auf der Ar-Grube bei Laruns spärlich mit Dyskrasit und im Bleiglanz. Im **Puy-de-Dôme** auf den Bleiglanz-Gruben von Villevieille bei La Goutelle, Pontgibaud. In **Haute-Savoie** auf der Roissy-Grube bei Servoz am Mont Blanc mit Bleiglanz und Bournonit. Im Dép. **Isère** auf den Gängen der Chalanches (S. 113) bei Allemont früher reichlich in derben und blätterigen Massen im Kalk und in dem Gemenge von Silber, Asbolan, Kobaltblüthe und Chlorsilber; sehr selten würfelige Krystalle. Der hohe Silber-Gehalt gewisser Bleiglanze der Grube von Pontpéan im Dép. **Ille-et-Vilaine** in der Bretagne lässt eine Beimengung von Silberglanz vermuthen. (LACROIX, Min. France 1897, **3**, 510.)

n) **England.** In **Cornwall** nach GREG u. LETTSOM (Min. Brit. 1858, 242) auf der Dolcoath Mine bei Camborne; auf der Mexico Mine, erdig auf Wheal Duchy; früher auf Wheal St. Vincent und Wheal Brothers bei Calstock und Wheal Basset bei Redruth. Früher derb und schöne Krystalle (111)(100) und (111)(100)(110) auf Wheal Herland in Gwinear; auf Wheal Ann, Phillack. COLLINS (Min. Cornw. 1876, 9) nennt noch die Mount Mine bei Perranuthnoe. — Mit Bleiglanz auf der alten Silbergrube auf der Insel Sark. In Stirlingshire bei Alva früher mit Silber und Kobaltblüthe (GREG u. LETTSOM).

o) **Norwegen.** Bei **Kongsberg** (S. 227) in Krystallen, Blechen und unregelmässigen, zuweilen colossalen Massen; 1867 fand man einen 1 Fuss grossen gerundeten Block, oberflächlich in gediegen Silber umgewandelt; die Krystalle herrschend (100), auch (110) und (211), zuweilen Zwillinge (G. VOM RATH, N. Jahrb. 1869, 440). SCHRAUF (Sitzb. Ak. Wien 1871, **63**, 165; Atlas 1872, Taf. 23, 9) beobachtete an einem Würfel mit (111)(110)(211) auch unsicher (221).

p) **Russland.** Am **Ural** sehr spärlich, in einiger Menge nur früher zu Blagodat bei Beresowsk auf einem Quarzgange mit Silber, Gold, Kupfergrün, Eisenocker und Bleiglanz (ERDMANN, Beitr. Russl. **2**b, 127; G. ROSE, Reise 1837, **1**, 222; KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl. **2**, 282). — Im **Altai** am Schlangenberg seltener als Silberkupferglanz; gewöhnlich in sehr dünnen Platten und als Anflug auf Klüften von Hornstein, in dickeren Platten mit Silber und Kupferkies gemengt (G. ROSE, Reise **1**, 537). Silberschwärze in der Grube Salairsk 180 km nordöstlich von Barnaul, in erdigem Baryt (KOKSCHAROW, Min. **2**, 282). — In **Transbaikalien** auf den Gruben Petropawlowsk, Daursk und Lurgikansk, zusammen mit Bleiglanz in Quarz (OSERSKY bei KOKSCHAROW, Min. **5**, 191).

q) **Australien.** In **Victoria** im Ebenezer Reef an Morse's Creek im Ovens District eingesprengt in Quarz, mit Bleiglanz, Blende, Eisenkies, Arsenkies und Gold; wahrscheinlich ähnlich im Silver Reef bei St. Arnaud (ULRICH u. SELWYN, Min. Vict. 1866, 45).

In **Tasmania** am Godkin Extended in gerundeten „slugs" zusammen mit Blöcken von Bleiglanz. Auf der Hampshire Silver Mine an den Hampshire Hills kleine Krystalle in Hohlräumen der Gangmasse. Unsicher am Mount Bischoff. Am Mount Lyell mit Kupferkies reichlich in der Quarzmasse. Auf der Bell's Reward Mine am Whyte River mit Embolit in einem zersetzten, anscheinend eruptiven Gestein; auf den Eastern Consols am Scamander River mit Arsenkies in kieseliger Gangmasse; auf der Beulah Mine an der East Coast mit Eisenkies in Quarz (Petterd, Min. Tasm. 1896, 4).

r) **Chile.** Auf allen Silbergruben von **Copiapó,**[1] **Huasco Alto** und **Coquimbo,** in beträchtlicher Menge aber nur zu Tres Puntas, derb und kleine Würfel ästig gruppirt, mit Polybasit und Pyrargyrit. Von Chañarcillo derb, zähnig, ästig und in Oktaëdern, mit Stephanit; kleine Partien gemengt mit Pyrargyrit und Chlorsilber (Domeyko, Min. 1879, 367). — In **Tarapacá** auf den Gruben von Huantajaya derb und krystallisirt in Kalkspath mit Silber, mit Kalkspath in Brauneisenerz mit Chlorsilber, oder auch als Kern von Atacamit (Raimondi-Martinet, Min. Pér. 1878, 46. 52. 53. 61). — Ohne näheren Fundort aus „Chile" erwähnt G. vom Rath (Niederrh. Ges. Bonn 1882, 31) eine Pseudomorphose von Silberglanz nach Rothgülden.

Bolivia. Von der Grube Descubridora de Caracoles ein von Domeyko (Min. 1879, 367) als „Plata sulfúrea mercurial selenitosa" bezeichnetes sammetschwarzes blätteriges Gemenge mit Gyps, der nach einer Analyse mit 67·94% betheiligt war; der in Wasser unlösliche metallische Antheil war zum Theil in Salpetersäure löslich (Ag 23·32, S 3·30), zum Theil unlöslich (Ag 2·77, Hg 0·61, Sb 1·10, S 0·96), Summe 32·06%.

Argentinien. Von Famatina kugelige Concretionen (Domeyko).

Peru. Nach Raimondi-Martinet (Min. Pér. 1878, 47—61. 169): auf den alten Gruben des Cerro de Pasco zersetzt mit Silber, auch Eisen-haltig; letzteres auch auf der Grube San Tadeo im Pasco-District; mit Silber und Magnetkies auf den Gruben von Vinchos, 30 km vom Cerro de Pasco. In Arequipa auf der Carmen-Grube im Trinidad-Gebirge gemengt mit Cerussit und Atacamit. In Otuzco zu Salpo am Pic de Salpito mit krystallisirtem Quarz, sowie auf der Purgatorio-Grube im Sayapullo-Gebirge Eisen- und Kupfer-haltig mit Eisenkies in Quarz. In Dos de Mayo auf der Grube San José de Quepalca auf der Galerie San Antonio Eisen-haltig mit Silber. In Tarma im District Yauli auf den Gruben von Carahuacra mit Malachit; ebenso oder mit Pyromorphit im Toldojirca-Gebirge; nach Pflücker y Rico (Anal. Esc. Min. 1883, 3, 59) auch bei Andaichagua, sowie auf den Gängen von Tarantan und am See Huacracocha, runde Körner in Quarz.

s) **Mexico.** Der Silberreichthum (vergl. S. 232) hauptsächlich in Silberglanz und Rothgülden. Leonhard (top. Min. 1843, 469) nennt folgende Vorkommen.[2] In **Zacatecas** auf den Erzgängen derb und krystallisirt, oft auf haarförmigem Silber, mit Silberschwärze und Stephanit, auch Polybasit, Rothgülden, Bleiglanz und Baryt. Bei Tlalpujahua auf Quarz-Gängen in Thonschiefer, selten krystallisirt, meist in Quarz eingesprengt. Am Cerro de Proano bei Fresnillo mit Silber und Chlorsilber in quarzigem Brauneisenerz, eingesprengt mit Silber in Quarz. Auf der Veta Madre bei **Guanajuato** auf Erzgängen in Thonschiefer mit Silber, Rothgülden, Stephanit, Gold und Kupferkies. Bei Real del Monte und Pachuca auf Gängen

---

[1] Zum „Akanthit" zählt Kenngott (Uebers. min. Forsch. 1859, 117) einen Kupfersilberglanz (vergl. dort) von Copiapó. Ueber Akanthit von Bocoma vergl. S. 439.

[2] Aelterer Bericht von Mather (Am. Journ. Sc. 1833, **24**, 226; N. Jahrb. 1834, 585). Landero (Min. 1888, 39) führt nur allgemein Guanajuato, Zacatecas, Bramador, Pachuca, Catorce und El Chico auf.

in Porphyr mit Rothgülden, Silber, Kalkspath und Quarz. Am Cerro Chiquihuitillo bei Asientos de Ibarra auf Gängen in Diorit in Eisen-schüssigem Quarz, mit Antimonit, Kupferkies, Bleiglanz und Blende. Bei Pinos mit Chlorsilber auf Quarz-Gängen in Kalkstein. Bei Guadalcazar auf Gängen in Granit mit Silber, Chlorsilber und Fluorit. Bei Guadeloupe y Calva auf einem Gang in Porphyr mit Gold, Fahlerz, Silber und Rothgülden. Bei Toliman mit Silber, Eisenkies und Fluorit auf Gängen in Quarzporphyr. Lévy (Coll. Heuland 1838, **2**, 338—341) erwähnt von Sombrerete (nordwestlich von Fresnillo) Würfel auf Kalkspath mit Eisenkies und Bergkrystall, auch (100)(111) und (110)(211); von Guanajuato (100), (111) und (111)(100) mit haarförmigem Silber und Dolomit auf blassem Amethyst. Als Akanthit bezeichnete Genth (Analyse V.) lange gedrehte krystallinische Partikel in Kalkspath.

t) **U. S. A.** In **Arizona** auf der Silver King Mine (Dana, Min. 1892, 47). — In **Nevada** auf dem **Comstock** Lode (vergl. S. 296 u. 233) mit Stephanit die Hauptquelle des Silber-Reichthums, aber nur derb. Auf der Ophir Mine in und durch Quarz gewachsen, gewöhnlich zusammen mit Gold (Blake, N. Jahrb. 1867, 197). Auf dem Gange bei Gold Hill; verbreitet in den Erzen am Reese River; wohl auch das Haupt-Silbererz im Cortez-District; auf dem Silver-Sprout-Vein im Kearsarge-District (Dana, Min. 1892, 47). — In **Idaho** bei Silver City auf dem den Granit (und die ihn überdeckenden Basalte und Rhyolithe) durchsetzenden Black Jack-Trade Dollar Vein mit Eisenkies und Kupferkies, Quarz und Kalifeldspath (Lindgren, Ztschr. pr. Geol. 1899, 49). — In **Colorado** auf der Enterprise Mine bei Rico derbe Massen und eisenschwarze glänzende Krystalle von rhombischem Habitus (VI.), beides von Chester (School of Mines Quart. 1894, **15**, 103) als Akanthit angesehen. — In **North Carolina** in den Erzen am Silver Hill in Davidson Co. kleine Körner zusammen mit Silber; auf der Mc Makin Mine in Cabarrus Co., sowie in Schiefern von Montgomery Co. Auch auf der Cheek Mine in Moore Co., auf Higdon's Mine, in den Cowee Mountains, sowie in Swain Co. (Genth, Min. N. C. 1891, 23). — Im nördlichen **Michigan** mit Silber und Kupfer (Dana, Min. 1892, 47).

u) **Canada.** Am Nordufer des Lake Superior auf den Gruben bei Port Arthur (Dana). Nach Hoffmann (Min. Can. 1890, 74) mit Silber, Kupferglanz und Blende auf einem Kalkspath-Gange der Prince's Mine; mit Silber auf einem aus Baryt, Coelestin und Kalkspath bestehenden Gange auf Jarvis Island; mit Silber, Blende, auch Bleiglanz und Eisenkies auf einem Baryt- und Kalkspath-Gange auf Mc Kellar's Island; mit Blende, Eisenkies und Niccolit in einem Ganggestein von Kalkspath, Bitterspath und Quarz auf Silver Islet; mit Silber auf einem Kalkspath-Gang der Duncan Mine, auch auf der Rabbit Mountain, Porcupine, Beaver und anderen Gruben im District der Thunder Bay (Lake Superior) in der Provinz **Ontario.**

v) **Afrika.** Am „Berg Dara" in Sennaar in einem Quarz-Gang in Thonschiefer (Leonhard, top. Min. 1843, 469).

w) **künstlich.** Durocher (Compt. rend. 1851, **32**, 825) erhielt durch Einwirkung von Schwefelwasserstoff und Chlorsilber in der Glühhitze eine geschmeidige metallische Masse; Dichte 7—7·4, VII. Krystallinische Blättchen wurden von Becquerel (Compt. rend. 1857, **44**, 938) erzielt, wenn die zur Bildung von Schwefelsilber erforderlichen Reagentien (z. B. Silbernitrat und ein Schwefelalkali) bei hoher Temperatur und hohem Druck auf einander wirkten. Nach Weinschenk (Groth's Ztschr. **17**, 497) tritt das in Schwefelwasserstoff-Atmosphäre unter hohem Druck (durch Zersetzung von Rhodanammonium) aus essigsaurem Silber gewonnene Schwefelsilber (VIII.) in kleinen Akanthit-ähnlichen bleigrauen Nadeln, selten in Oktaëder-ähnlichen Formen auf; neben den Krystallen fällt ein amorphes oder sehr feinkrystallinisches Pulver aus, das auch bei stärkerer Vergrösserung keine Spur von

Krystallform erkennen lässt.[1] Nach SPRING (Ztschr. phys. Chem. 1895, **18**, 555) ruft Temperatur-Erhöhung in einer zusammengepressten Masse gefällten Sulfids die Bildung von Krystallisations-Centren hervor mit wahrnehmbaren Krystallen. DUMAS (Ann. chim. phys. 1859, **55**, 129) und STASS (Bull. Acad. Bruxelles **37**, 253) erhielten krystallisirtes Schwefelsilber durch einen über rothglühendes Silber geleiteten Schwefeldampf-Strom; ebenso H. SAINTE-CLAIRE DEVILLE und TROOST (Compt. rend. 1861, **52**, 920) mit einem langsamen Strom von Schwefelwasserstoff. GEITNER (Ann. Chem. Pharm. 1864, **129**, 350; Journ. pr. Chem. **93**, 97) zeigte, dass auch eine wässerige Lösung von schwefeliger Säure mit Silber in geschlossener Röhre auf 200° C. erhitzt, mikroskopische Silberglanz-ähnliche Krystalle liefert. MARGOTTET (Compt. rend. 1877, **85**, 1142) gewann messbare Krystalle (110) durch Einwirkung eines von Stickstoff langsam mitgeführten Schwefeldampf-Stromes auf rothglühendes Silber, und zwar ohne Spur von Schmelzung. CARNOT (bei FOUQUÉ u. LÉVY, Synthèse 1882, 315; FRÉMY-BOURGEOIS, Encycl. chim. 1884, **2**, 32) verwandelte bei Rothgluth mit einem Schwefelwasserstoff-Strom gefälltes Schwefelsilber, ebenso wie auch ein Silbersalz oder Oxyd in Silberglanz. — Während Selensilber aus geschmolzenem Wismuth[2] auskrystallisirt, liefert Schwefelsilber in Wismuth gelöst die Verbindung BiS_2Ag (RÖSSLER, Ztschr. anorg. Chem. 1895, **9**, 48).

Nach MÜLLER (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1855, 271) wird der sog. Grubenbeschlag von Schwefelsilber aus Silbersulfat (aus den Erzgängen durch Schwefelsäure-haltiges Grubenwasser gelöst) durch die Zersetzungs-Producte des Pulverdampfes gebildet.

Analysen. Vergl. S. 437.

f) Freiberg. I—II. (II. Akanthit.) WESELSKY, Sitzb. Ak. Wien 1860, **39**, 841.
h) Joachimsthal. III. LINDACKER bei VOGL, Min. Joach. 1857, 78.
IV. (Akanthit.) WESELSKY, a. a. O.
s) Guanajuato. V. (do.) GENTH, Am. Journ. Sc. 1892, **44**, 383.
t) Rico, Colo. VI. (do.) CHESTER, GROTH's Ztschr. **26**, 526.
w) künstlich. VII. DUROCHER, Compt. rend. 1851, **32**, 825.
VIII. MUTHMANN, GROTH's Ztschr. **17**, 497.

	Theor.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
S	12·93	12·75	12·70	14·46	[12·6]	13·20	12·58	13	13·04
Ag	87·07	87·09	86·71	77·58	87·4	86·79	[87·42]	87	[86·96]
Summe	100	99·84	99·41	99·27[3]	100	99·99	100	100	100

[1] BEIJERINCK (N. Jahrb. 1897, Beil. Bd. **11**, 440) sieht in dem durch Schwefelwasserstoff aus Silberlösungen erhaltenen Schwefelsilber-Niederschlage als gutem Leiter der Elektricität die rhombische Akanthit-Modification (vergl. S. 435), die durch Schmelzen in die weniger leitende reguläre übergehen soll. Letztere soll in allen bei höherer Temperatur unter gewöhnlichem Druck dargestellten Schwefelsilber-Producten vorliegen, dagegen Akanthit vielleicht in BECQUEREL's (vergl. S. 447) abweichend geformten Massen.

[2] Aus Silber können Schwefelsilber und Selensilber wegen ihres niedrigeren Schmelzpunktes nicht auskrystallisiren (RÖSSLER, Ztschr. anorg. Chem. **9**, 34).

[3] Incl. Pb 3·68, Cu 1·53, Fe 2·02. Also entsprechend Ag_2S 89·07, PbS 4·25, FeS_2 4·32, Cu_2S 1·91, Summe 99·55 (RAMMELSBERG, Mineralch. 1860, 52).

2. Hessit (Tellursilber). Ag_2Te.

3. Petzit (Tellurgoldsilber). $(Ag, Au)_2Te$.

Regulär.

Beobachtete Formen: $h(100)\infty O\infty$. $d(110)\infty O$. $e(210)\infty O2$. $f(310)\infty O3$.

$o(111)O$. $x(322)\frac{3}{2}O\frac{3}{2}$. $i(211)2O2$. $m(311)3O3$. $p(221)2O$. $q(331)3O$.

Habitus der Krystalle würfelig oder mannigfach verzerrt; oft sehr flächenreich. Auch dichte bis feinkörnige, seltener grobkörnige Massen.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Farbe bleigrau bis stahlgrau, oder stahlgrau bis eisengrau und eisenschwarz.[1]

Spaltbarkeit selten wahrnehmbar, hexaëdrisch. Bruch eben bis halbmuschelig. Etwas schneidbar bis spröde. Härte über 2, bis 3. Dichte 8·3—9·0.

Leiter der Elektricität (Beijerinck, N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. **11**, 439).

Schönes Spectrum von Silber und Tellur gebend (Material vom Altai), besonders charakteristisch im Roth und Grün; kaum wahrnehmbar einige Schwefel-Linien (de Gramont, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 349).

Vor dem Löthrohr auf Kohle zu schwarzer Kugel schmelzbar, die Kohle weisslich beschlagend und die Reductionsflamme grünlich färbend; die Kugel bedeckt sich nach Behandlung mit der Reductionsflamme beim Erkalten mit Silber-Dendriten, und giebt mit Soda ein (eventuell Gold-haltiges) Silberkorn. Auch im Kölbchen schmelzbar, das anliegende Glas gelb färbend. Im offenen Röhrchen ein weisses Sublimat von TeO_2 gebend, vor dem Löthrohr zu farblosen Tröpfchen schmelzbar. Beim Erhitzen mit viel concentrirter Schwefelsäure diese purpur- bis hyacinthroth färbend; nach Zusatz von Wasser verschwindet die rothe Farbe und es fällt schwarzgraues Tellur nieder. In Salpetersäure löslich (Gold-reiche Mischungen unvollkommen); mit Salzsäure Niederschlag von Chlorsilber.

Historisches. Das Vorkommen im Altai von G. Rose (Pogg. Ann. 1830, **18**, 64; Reise Ural 1837, **1**, 520. 614) als neues Mineral erkannt und als **Tellursilber**[2] beschrieben. Huot (Min. 1841, **1**, 187) wählte den Namen **Savodinskit** nach dem Fundort, Fröbel (Grundr. Syst. Kryst. 1843, 49; Haidinger, Best. Min. 1845, 596) **Hessit** zu Ehren

[1] Die dunklere Farbe kommt theils bei Gold-reichen, theils aber auch bei Gold-armen Mischungen vor; vergl. unter Siebenbürgen und Californien.

[2] Auch das Weisstellur oder Gelberz (Müllerin) wurde als Tellursilber oder Nagyáger Silber bezeichnet (Glocker, Min. 1831, 439).

von H. HESS,[1] der zuerst Krystalle, „Rhomboëder mit sehr stumpfen, denen am Würfel sich nähernden Winkeln" beschrieben hatte[2] (POGG. Ann. 1833, **28**, 408). PETZ (POGG. Ann. 1842, **57**, 470) analysirte Tellursilber von Nagyág, mit geringem und mit erheblichem Goldgehalt, den PETZ übrigens „einer grösseren Menge eingemengten Tellurgoldes" zuzuschreiben geneigt war. HAUSMANN (Min. 1847, 51) unterschied danach vom Tellursilber das **Tellurgoldsilber;** für letzteres führte HAIDINGER (Best. Min. 1845, 556) den Namen **Petzit** ein. — KENNGOTT (Sitzb. Ak. Wien 1853, **11**, 20) bestimmte verzerrte Krystalle von Nagyág und von „Teretschell" bei Zalathna als rhombisch (ohne Messungen), ebenso PETERS (Sitzb. Ak. Wien 1861, **44**, 110) Krystall-Aggregate von Rézbánya. KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. **2**, 181) meinte jedoch, dass wegen ungenügender Messbarkeit von KENNGOTT's Krystallen einerseits und andererseits wegen der Isomorphie des Tellursilbers mit Silberglanz die Frage des Krystallsystems noch unentschieden sei.[3] ROSE (krystallochem. Mineralsyst. 1852, 50) hatte das reguläre System für wahrscheinlich gehalten. SCHRAUF (GROTH's Ztschr. **2**, 242) bestimmte Krystalle von Rézbánya als isomorph mit Silberglanz, also regulär, und nannte das Ag_2Te deshalb **Tellursilberglanz,** im Gegensatz zur Tellursilberblende (vergl. S. 434). KRENNER (Termész. Közlöny 1879; GROTH's Ztschr. **4**, 542) bestätigte den regulären Charakter an flächenreichen Krystallen von Botés bei Zalathna. An ebensolchen glaubte BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. **3**, 314) „eine trikline Grenzform von scheinbar tesseraler Symmetrie" annehmen zu müssen; mit Recht aber erklärte GROTH (GROTH's Ztschr. **6**, 206), dass die von BECKE gefundenen Abweichungen mit Rücksicht auf die Beschaffenheit des Materials nicht als beweisend anzusehen und man werde „daher wohl besser das Tellursilber noch für regulär halten müssen, wie den isomorphen Silberglanz". Jedoch nahm GROTH (Tabell. Uebers. Min. 1882, 19; 1889, 22; 1898, 27) neben dem regulären Tellursilber auch noch ein möglicherweise rhombisches an und stellte zu diesem als von unbekannter Krystallform auch das Tellurgoldsilber, von dem bisher noch nicht mit Sicherheit Krystalle bestimmt wurden.

---

[1] Nach HESS habe zuerst der Bergapotheker KÄMMERER das neue Erz als verschieden vom Silberglanz erkannt, für den man es anfänglich am Fundort hielt. Doch machte KÄMMERER ebenso wenig eine Analyse wie HESS, dem KÄMMERER Proben des Erzes mittheilte. HESS gab (POGG. Ann. **28**, 409) eine Methode zur Behandlung des Erzes im Tiegel.

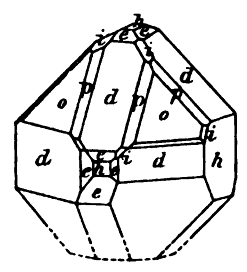
[2] KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. **2**, 185) erklärte diese Krystalle für mit Tellursilber überzogene und eigenthümlich verzerrte Eisenkies-Pentagondodekaëder. Nach SCHRAUF (GROTH's Ztschr. **2**, 245) sind auch SUCKOW's (Beitr. Phys. Chem. Min. Lpz. 1837, 2. Heft, 113) Messungen an angeblich rhomboëdrischen Krystallen vom Altai ($RR = 62^\circ 53'$) wohl auf verzerrte reguläre Formen zurückzuführen.

[3] KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1854, 135) erwiederte, dass mit Rücksicht auf den Akanthit „wohl die rhombische Krystallisation des Hessit nicht widersinnig" wäre.

Vorkommen. a) **Altai.** Auf der Grube **Sawodinskoi** am Flusse Buchtarma, 10 km von Syränowsk (Zirianowskoi) in Nestern und kleinen Gängen in grünlichgrauem, zum Theil verwittertem Talkschiefer klein- bis grobkörnige Aggregate, blei- bis stahlgrau, lebhaft metallglänzend, fast so geschmeidig wie Silberglanz; die Stücke meist rein, nur selten mit etwas schwarzer Blende und Kupferkies, auch Eisenkies-Würfeln gemengt, zuweilen zusammen mit Tellurblei (G. Rose, Pogg. Ann. 1830, **18**, 64; Reise 1837, **1**, 614. 520; Kokscharow, Min. Russl. **2**, 182). Ueber angebliche Krystalle vergl. S. 450 Anm. 2. Aus neuerem Anbruch beschrieb Jereméjew (Russ. min. Ges. 1882, **18**, 283; Groth's Ztschr. **7**, 637) Adern in einem dichten grauweissen Quarz; stahlgrau, zum Theil bunt angelaufen, weich, biegsam; „die Gruppirung zahlreicher kleiner Würfel erinnert an den gestrickten Speiskobalt"; neben Ag und Te nur etwas Schwefel, kein Gold enthaltend; eine andere, damals auch neu angebrochene Varietät von viel hellerer Farbe, mit deutlicher hexaëdrischer Spaltbarkeit, etwas Blei enthaltend, von Malachit begleitet. — Von anderer Zusammensetzung (III.) ein grobkörniges Tellursilber aus „Sibirien", begleitet von „kieseligen Körnern und krystallisirtem Smaragd".

b) **Siebenbürgen.** Nach Petz (Pogg. Ann. 1842, **57**, 472) bei **Nagyág** verschiedene Vorkommen: „kleine derbe Partien und fein eingesprengt in grauem Quarz, als sehr schmale Gangausfüllungen zwischen kleinen Quarzkrystallen in verwittertem Grünsteinporphyr", mit Nagyagit und Manganspath in Quarz, mit Müllerin oder mit Gold. Petz analysirte zwei Varietäten: die eine (IV.) ganz dem Tellursilber vom Altai ähnlich; die andere (V.) von flachmuscheligem bis ebenem Bruch, etwas dunklerer Farbe und geringerer Geschmeidigkeit. Von Petz auch Krystalle erwähnt: ein einfacher „von scheinbar hemiprismatischem Habitus"; ein anderer „schien ein Zwilling zu sein, an dem aber nur Prismen mit gebogenen Flächen, starker Streifung und ohne Endflächen sichtbar waren; beide waren geschmeidig". — Wie Schraup (Groth's Ztschr. **2**, 244) bemerkt, ist schwer zu entscheiden, ob verzerrte reguläre Krystalle oder gestreifte Krennerite oder rhombisches Tellursilber vorlagen. Groth (Min.-Samml. Strassb. 1878, 52) beschrieb von Nagyág „kleine Krystalle, genau vom Habitus derer des Kupferglanzes, sogar erkennbare Drillinge nach ∞P, auf Quarz aufgewachsen". G. vom Rath (Niederrh. Ges. Bonn 1876, 78) sah in Nagyág eine Stufe, welche „die ganze Gangmächtigkeit von 25 mm reinen Petzit zeigte". — Wahrscheinlich auch von Nagyág die von Kenngott (Sitzb. Ak. Wien 1853, **11**, 20) beschriebenen „in einem mit Quarzkrystallen besetzten Drusenraume undeutlichen auf dem Quarz aufgewachsenen Krystalle"; „wie geflossen oder gestreckt", stellenweise ganz abgerundet. Von Kenngott rhombisch als (100)(010)(001)(110)(h 10)(101)(0 k 1) mit drei Pyramiden gedeutet. Nach Schraup (Groth's Ztschr. **2**, 244) sind die Krystalle undeutlich und verzerrt; unter den im Wiener Hofcabinet befindlichen Stücken zeigt die grösste Aehnlichkeit mit Silberglanz-Formen eine „Tellursilberstufe von **Offenbánya**". — Von „Teretschell" (Fericzel-Gebirge?) bei **Zalathna** ein anderer von Kenngott (a. a. O.) beschriebener kleiner auf „Hornstein" aufgewachsener Krystall, auch (ohne Messungen) als rhombisch gedeutet, (010)(100)(001)(110) mit einem Makrodoma, zwei Brachydomen und mehreren Pyramiden. — Vom Bergbau **Botés** (Botesbánya) aus der Grube Jacob und Anna, nordnordwestlich von Zalathna, gegenüber von Korabia resp. Vulkoj, beschrieb Krenner (Termész. Közlöny 1879, Heft 122; übersetzt in einem vom 6. Sept. 1879 datirten Flugblatt; Groth's Ztschr. **4**, 542) Krystalle „von nie gesehener Vollkommenheit und Schönheit". Das Erz war um 1875 in einem dann unter Wasser gekommenen Schacht vorgekommen und für Bleiglanz gehalten worden. Muttergestein Glimmerschiefer oder ein glimmeriger Sandstein. Die Unterlage der Stufen meist derber und krystallisirter Quarz, mit Zinkblende, Eisenkies und Kupferkies, Markasit, auch Adular, Gold (drähtig, zähnig oder blechförmig) und Fahlerz. Die Hessit-Krystalle,

im frischen Bruch stahlgrau (mit einem Stich ins Röthliche), theils glänzend, theils mit schwärzlicher russiger (stellenweise entfernbarer) Kruste bedeckt, von kubischer oder säuliger bis stangenförmiger Gestalt, zeigen nach KRENNER (100) (110) (111) (221) (210) (310) (211). BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. 3, 302) unterschied drei Typen. Bei regulärem Habitus sind *h* (100), *d* (110), *o* (111) ungefähr im Gleichgewicht, wozu gewöhnlich sich *p* (221), auch *e* (210), untergeordnet und unvollständig *i* (211) gesellt, vergl. das Krystall-Porträt Fig. 130. Auch beobachtet *q* (331), *m* (311), *x* (322),



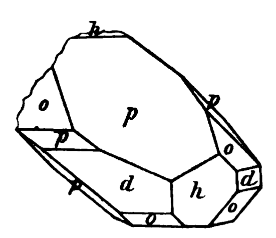


Fig. 130 u. 131. Tellursilber von Botés nach BECKE.

f (310). Bei etwa gleicher Ausdehnung aller Flächen erscheinen die Kryställchen oft wie Schrotkügelchen über einander gehäuft. Durch Uebergänge ist dieser reguläre Typus mit einem zweiten verbunden, mit Streckung nach einer Würfelkante; neben den meist herrschenden Würfelflächen die von Dodekaëder und Pyramidenwürfel nur als schmale Facetten; am Ende solcher Säulen eine verschiedenartige, häufig sehr verzerrte Combination, mit meist zurücktretender Würfelfläche und oft ausgedehnten einzelnen Triakisoktaëder-Flächen. Während die Krystalle des ersten und zweiten Typus meist matt und von russiger Rinde überzogen, sind glänzend meist kleine Krystalle von spiessigem oder schiefpyramidalem Habitus ohne erkennbare Symmetrie, vergl. Fig. 131. Gewöhnlich ist dann eine der Zonen [(110) (111)] vorherrschend entwickelt und alle übrigen Flächen schliessen den Kopf der Gestalt nur als punktfeine Facetten. Diesem Typus gehören auch bis mehrere Centimeter lange nadelige Gebilde an. Knieförmige Zwillings-ähnliche Gebilde kommen durch Wechsel der Wachsthums-Richtungen zu Stande; und zwar findet nach BECKE dieser Wechsel niemals zwischen gleichartigen Axen statt, so „dass die Richtungen, welche im tesseralen System gleichartig sind, beim Tellursilber nicht als gleichwerthig angesehen werden dürfen“, und das asymmetrische System (vgl. S. 450) wahrscheinlich werde; (100) (010) = 89° 41·7′, (100) (001) = 90° 48·8′, (010) (001) = 90° 12·3′. Neben den vorherrschenden Krystallen auch kleine derbe Massen, die Zwischenräume der Quarz- oder Blende-Krystalle ausfüllend.

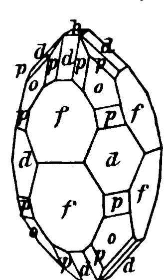


Fig. 132. Tellursilber von Rézbánya nach SCHRAUF.

Ungarn. Von **Rézbánya** analysirte RAMMELSBERG eine derbe (VIII.) und eine körnige (IX.) mit einem grünen Beschlage bedeckte Varietät. PETERS (Sitzb. Ak. Wien 1861, **44**, 110) beobachtete aus dem Reichenstein-Bergbau im Valle sacca auf einer körnig-blätterigen Masse von reinem Tellursilber Aggregate tafeliger Krystalle, die ihm vergleichbar mit der Kupferglanz-Combination (001) (110) (010) (0*k*1) zu sein schienen; eine Stufe aus der Lobkowitz-Grube zeigte ein lebhaft glänzendes bleigraues mikrokrystallinisches Aggregat ganz einen grobkörnigen Kalkspath durchdringend. SCHRAUF (GROTH's Ztschr. **2**, 242) fand auf einem kleinen Handstück, das, mit erdigem Malachit verunreinigt, in seinen Vertiefungen Spuren von Krystallbildung zeigte, einen messbaren Krystall (Fig. 132),

mit *h*(100), *d*(110), *f*(310), *o*(111), *p*(220). Schrauf vermuthete auch in den Krystallen von Peters nur verzerrte reguläre Formen. — Auf der Erzlagerstätte von **Deutsch-Pilsen** (Börsöny) nach v. Richthofen (Jahrb. geol. Reichsanst. 1860, **11**, 253).

c) **U. S. A.** In **Californien** in Eldorado Co. bei **Georgetown**[1] blätterige derbe Massen, geschmeidig, schneidbar wie Blei, dunkler als das altaische Tellursilber, mit eingeschlossenem Golde; aufgewachsene hexaëdrische Krystalle nicht sicher bestimmt; vielleicht Bleiglanz (Blake, Am. Journ. Sc. 1857, **23**, 270; Brush, ebenda **24**, 120: Dichte 8·33 des Tellursilbers). In Calaveras Co. auf der **Stanislaus** Mine südlich von Carson Hill in talkigen und chloritischen Schiefern zusammen mit Quarz, Dolomit, Apatit, Titaneisen, Eisenkies, Kupferkies, sowie etwas Bleiglanz, Blende und Gold dunkel stahlgraue bis eisenschwarze Massen von muscheligem Bruch; Gold-reiche (X—XII.) Mischungen häufiger als Gold-arme (XIII—XIV.), letztere von noch dunklerer Farbe, selten Gold-freie (Küstel, Min. and Scientif. Press of San Francisco 20. Mai 1865; Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1866, 128; Genth, Am. Journ. Sc. 1868, **45**, 310; Burkart, N. Jahrb. 1873, 485). Aehnlich (XV—XVI.) auf der **Golden Rule** Mine auf dem Mother Lode (Muttergang) bei Poverty Hill in Tuolumne Co.; Silliman (Ac. Nat. Sc. Calif. 2. Dec. 1867; bei Burkart, N. Jahrb. 1873, 485) fand auf dem Mother Lode auch einen kleinen Hessit-Krystall. — In **Colorado** auf **Red Cloud** Mine in Boulder Co. auch verschiedene Mischungen (XVII—XXII.), am seltensten die Gold-ärmsten, körnig, dunkel eisengrau mit bleigrauem Strich. — In **Utah** auf der **Kearsage** Mine im Dry Cañon, XXIII. — In **Arizona** auf der **West Side** Mine, Tombstone, Cochise Co., in Quarz mit Chlorsilber und Gold-Körnern, XXIV—XXV.

d) **Mexico.** In Jalisco auf den Gruben **Refugio** und Quiteria im District San Sebastián (Landero, Min. 1888, 218); körnige, dunkelbleigraue Massen (XXVI.) innig mit Quarz verwachsen; ein Ueberschuss von Tellur vielleicht gediegen oder als TeO_2 vorhanden, da auch Tellurit-ähnliche Krusten beobachtet wurden.

e) **Chile.** In Coquimbo auf der alten Silbergrube **Condorriaco** östlich von Arqueros finden sich in einer Gangmasse, bestehend aus einer Art weissen Kaolins mit Bleicarbonat, Bleisulfat, Bleiglanz, auch Silberglanz, nierenförmige Gemenge von Chlorsilber, Cerussit, Bleiglanz und erdiger Substanz; in diesen Nieren eingesprengt kleine derbe graulichschwarze Partien von Tellursilber (XXVII—XXVIII.), auch Tellurblei und ein gelbes für ein Bleitellurat gehaltenes Mineral (Domeyko, Compt. rend. 1875, **81**, 632; Min. 1879, 409).

f) **Neuseeland.** Auf der Maria Mine bei Karangahake ein Tellursilber, Hessit oder Petzit (Dana, Min. 1892, 48).

g) **Kleinasien.** Bei **Kara-Issar** gemengt mit Bleiglanz und Blende kleine, oberflächlich tombackbraune Massen (XXIX.) in Bleiglanz.

h) **künstlich.** Margottet (Compt. rend. 1877, **85**, 1142) erhielt reguläre Oktaëder von Tellursilber durch Einwirkung von mit einem Stickstoff-Strom durchzogenen Tellur-Dämpfen auf Silber in dunkler Rothgluth; ebenso Dodekaëder von Tellurgoldsilber durch Einwirkung von Tellur-Dämpfen auf Legirungen von Gold und Silber, auch Dodekaëder von Tellurgold durch Behandlung von Blattgold im Vacuum bei einer dem Siedepunkt des Schwefels entsprechenden Temperatur.

Analysen.

a) Sawodinskoi. I—II. G. Rose, Pogg. Ann. 1830, **18**, 64.

„Sibirien". III. Malaguti u. Durocher, Ann. mines 1850, **17**, 60; Kenngott, Uebers. min. Forsch. 1850, 133.

[1] Der eigentliche Fundort unbekannt.

b) Nagyág. IV—V. Petz, Pogg. Ann. 1842, **57**, 471.
Botés. VI. Becke, Tscherm. Mitth. N. F. **3**, 312.
VII. Loczka, Groth's Ztschr. **20**, 318.
Rézbánya. VIII—IX. Rammelsberg, 4. Suppl. 1849, 220; Mineralch. 1860, 15.
c) Stanislaus Mine, Cal. X. Küstel, Min. Sc. Press San Franc. 20. Mai 1865; Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1866, 128.
XI—XIV. Genth, Am. Journ. Sc. 1868, **45**, 310.
Golden Rule Mine, do. XV—XVI. Genth, ebenda.
Red Cloud Mine, Colo. XVII—XXII. Genth, Am. Phil. Soc. 1874, **14**, 226; Journ. pr. Chem. 1874, **10**; N. Jahrb. 1875, 314.
Kearsage Mine, Utah. XXIII. Raht bei Genth, Am. Phil. Soc. 1877, **17**, 115; Groth's Ztschr. **2**, 3.
West Side Mine, Ariz. XXIV—XXV. Genth, Am. Phil. Soc. 18. März 1887; Groth's Ztschr. **14**, 294.
Refugio, Mexico. XXVI. Genth u. Penfield, Am. Journ. Sc. 1892, **43**, 187.
e) Condorriaco, Chile. XXVII—XXVIII. Domeyko, Compt. rend. 1875, **81**, 632.
f) Kara Issar, Asien. XXIX. Friedel bei Des Cloizeaux, Min. 1893, 312.

			Dichte	Te	Ag	Au	Summe	incl.
		Theor.	—	36·73	63·27	—	100	
a)	I.	Sawodinskoi, Altai	8·412	36·96	62·42	—	99·62	0·24 Fe
	II.		8·565	36·89	62·32	—	99·71	0·50 „
	III.	„Sibirien“	8·071	48·50	51·50	—	100	
b)	IV.	Nagyág	8·31–8·45	37·76	61·55	0·69	100	Spuren von Fe, Pb, S
	V.		8·72–8·83	34·98	46·76	18·26	100	
	VI.	Botés	8·318	37·22	60·69	1·37	99·68	0·40 Quarz
	VII.		8·390	37·77	61·52	1·01	100·30	Spur Fe
	VIII.	Rézbánya	—	?	60·28	—	?	
	IX.		—	33·00	64·50	—	97·50[1]	
c)	X.	Stanislaus Mine, Calaveras County, Californ.	9—9·4	35·40	40·60	24·80	100·80	
	XI.		—	32·52	41·93	25·55	100	
	XII.		—	31·94	42·36	25·70	100	
	XIII.		—	44·45	46·34	3·28	100·43	1·65 Pb, 4·71 Ni[2]
	XIV.		—	39·64	55·60	3·22	100	1·54 Ni[2]
	XV.	Golden Rule Mine	—	32·68	41·86	25·60	100·14	
	XVI.		—	34·16	40·87	24·97	100	
	XVII.	Red Cloud Mine, Boulder County, Colorado	8·178	37·86	59·91	0·22	99·96	0·17 Cu, 0·45 Pb, 1·35 Fe
	XVIII.		8·789	37·60	59·68	3·31	100·97	0·05 Cu, 0·15 Fe, 0·18 Quarz
	XIX.			36·74	59·83	3·34	100·31	0·06 Cu, 0·21 Fe, 0·13 Quarz
	XX.		8·897	34·91	50·56	13·09	100·01	0·07 Cu, 0·36 Fe, 0·70 Quarz[3]

[1] Nach Abzug von 15·25% unlöslichen Beimengungen.
[2] Genth berechnet die Zusammensetzung: XIII. aus Hessit 78·11, Melonit 20·03, Altait 2·67; XIV. aus Hessit 92·82, Melonit 6·55.
[3] Dazu Pb 0·17, Zn 0·15.

		Dichte	Te	Ag	Au	Summe	incl.
c) XXI.	Red Cloud Mine, Boulder Co., Colorado	9·010	33·49	40·73	24·10	100·44	0·78 Fe, 0·05 Zn, 0·62 Quarz[1]
XXII.		9·020	32·97	40·80	24·69	100	1·28 Fe, 0·21 Zn, 0·05 Quarz
XXIII.	Kearsage M.	—	?	58·79	0·10	?	
XXIV.	West Side M., Arizona	8·359	37·34	62·87	—	100·49	Spur Se, 0·28 Pb
XXV.			37·05	62·34	—	99·69	„ „, 0·30 „
d) XXVI.	Refugio, Mex.	—	38·60	59·58	—	100[2]	„ „, 1·82 „
e) XXVII.	Condorriaco, Coquimbo	—	37·60	58·00	—	100·30	4·70 Pb
XXVIII.		—	38·00	56·60	—	100	5·40 „
g) XXIX.	Kara-Issar	—	32·18	43·15	24·67	100	

4. Naumannit (Selensilber). Ag_2Se.

Regulär. In Würfeln (künstlich in Dodekaëdern), auch dünnen Blättchen, sowie derben körnigen Aggregaten.

Lebhaft metallglänzend. Undurchsichtig. Farbe und Strich eisenschwarz.

Spaltbar vollkommen nach dem Würfel. Geschmeidig, aber weniger als Silberglanz. Härte zwischen 2—3. Dichte 8·00 (Rose).

Leiter der Elektricität (Beijerinck, N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. 11, 439).

(Ueber specifische Wärme von geschmolzenem Selensilber vergl. S. 435 Anm. 1.)

Vor dem Löthrohr leicht auf Kohle schmelzbar, in der äusseren Flamme ruhig, in der inneren mit Schäumen, beim Erstarren wieder aufglühend; mit Soda ein Silberkorn gebend, das heiss glänzend ist, aber beim Erkalten sich mit einer schwarzen Haut überzieht; bei Zusatz von Borax bleibt das Korn auch nach dem Erstarren glänzend, silberweiss, geschmeidig und sich wie reines Silber verhaltend. Auch im Kölbchen vor dem Löthrohr schmelzbar, unter Bildung eines geringen Sublimats; im offenen Röhrchen setzen sich über einem Sublimat von rothem Selen kleine sternförmige Krystalle von Seleniger Säure an, die nach einiger Zeit zu kleinen Tropfen zerfliessen; die aus der Röhre steigende Luft riecht stark nach Selen. Beim Erhitzen mit Soda im Kölbchen bildet sich kein Sublimat. In verdünnter Salpetersäure sehr schwer, aber in rauchender ziemlich leicht löslich; mit Salzsäure starker Niederschlag von Chlorsilber.

Vorkommen. a) **Harz.** Unter Selenblei-Stufen von **Tilkerode** (aus dem Eskeborner Stollen) fielen G. Rose (Pogg. Ann. 1828, **14**, 471) einige Stücke auf, mit

[1] Dazu Pb 0·26, Bi 0·41.
[2] Nach Abzug von Quarz u. a. berechnet von Rammelsberg (Mineralch. 1895, 9).



kleinen, höchstens 1 Linie mächtigen Gängen im röthlichen und dichten Bitterspath, auch in das körnige Selenblei fortsetzend, ganz erfüllt mit einer äusserlich dem Selenblei gleichenden Substanz, die sich leicht in Plättchen von der Dicke des Ganges vom Bitterspath ablösen liess und vollkommene Spaltbarkeit nach drei zu einander senkrechten Richtungen zeigte. Nach der Analyse (I.) wählte Rose für das neue „Selenerz" den Namen **Selensilber**; ein in Mexico (vergl. unter b) nach del Rio vorkommendes, sonst noch zu wenig bekanntes Selensilber scheine nicht dasselbe zu sein. Groth (Min.-Samml. Strassb. 1878, 52) beobachtete ausser derben Partien auch sehr kleine Kryställchen. Glocker (Min. 1831, 421) zog den Namen **Selensilberglanz** vor, Haidinger (Best. Min. 1845, 565) führte zu Ehren von C. F. Naumann den Namen **Naumannit** ein. Ein von Rammelsberg (II.) analysirtes, sehr grossblätteriges, mit Selensilber zusammen vorkommendes Erz trennte Glocker (Synopsis 1847, 23) vom Selenbleiglanz und Selensilberglanz als **Selensilberbleiglanz** ab. Auf dem Tilkeröder Hauptschacht fand Zincken (Oestl. Harz 1825, 142; Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1842, No. 24) Gemenge von Selenblei, Selenkupfer und Selenquecksilber mit Selensilber; solche Gemenge auch von **Tanne** nach Luedecke (Min. Harz 1896, 65).

b) **Mexico.** Von **Tasco** nach del Rio (Pogg. Ann. 1827, **10**, 323) „ein graues sehr dehnbares Doppelt-Selensilber in kleinen sechsseitigen Tafeln mit abgerundeten Ecken und Kanten"; Riolith Fröbel's; vergl. S. 98. Dieses angebliche Vorkommen wird von Landero (Min. 1888, 350) nicht erwähnt, wohl aber ein mit Naumannit (Ag_2Se, regulär) identificirtes in **Guanajuato** auf den Gruben Flores de María und El Capulín.

c) **Argentinien.** Am Cerro de **Cacheuta** südöstlich von Mendoza zusammen mit Bleicarbonat und Selenblei bleigraue körnige Massen, Dichte 6·3—7·2, III—VI. (III. Dichte 6·3, V. Dichte 6·28); von Adam (Tabl. Min. 1869, 52) **Cacheutaït** genannt. Domeyko (Min. 1879, 404) scheint geneigt, ein Gemenge von $(Ag, Cu)_2Se$, (Fe, Co)Se und PbSe anzunehmen.

d) **künstlich.** Margottet (Compt. rend. 1877, **85**, 1142) erhielt durch Einwirkung von mit einem langsamen Stickstoff-Strom durchzogenen Selen-Dämpfen auf Silber in Rothgluth dünne bis 2 cm lange Nadeln, die sich bei Fortsetzung der Operation in stahlgraue reguläre Rhombendodekaëder umwandelten. Ebenso krystallisirt Ag_2Se (VII.) in Dodekaëdern aus geschmolzenem Wismuth aus (Rössler, Ztschr. anorg. Chem. 1895, **9**, 49); vergl. auch S. 448 Anm. 2.

Analysen. a) Tilkerode. I. G. Rose, Pogg. Ann. 1828, **14**, 473.
II. Rammelsberg, Mineralch. 2. Suppl. 1845, 128.
c) Cacheuta. III—VI. Domeyko, Compt. rend. 1866, **63**, 1064; Min. 1879, 404.
d) künstlich. VII. Rössler, Ztschr. anorg. Chem. **9**, 49.

	Se	Ag	Pb	Cu	Fe	Co	Summe	incl.
Theor.	26·82	73·18	—	—	—	—	100	
I.	29·53	65·56	4·91	—	—	—	100	
II.	26·52	11·67	60·15	—	—	—	98·34	
III.	30·00	21·00	43·50	1·80	2·20	0·70	99·20	
IV.	22·40	20·85	36·80	12·91	3·10	1·26	97·32	
V.	30·20	9·80	37·10	10·20	1·20	2·80	97·80	6·50 Gangmasse
VI.	?	3·73	21·25	13·80	3·35	1·97	?	15·20 $PbCO_3$
VII.	27·12	72·88	—	—	—	—	100	

5. Aguilarit. $Ag_2(Se, S)$.

Regulär. Dodekaëder, gewöhnlich Skelett-artig ausgebildet, oft gestreckt in der Richtung einer vierzähligen oder der einer dreizähligen Axe, also wie tetragonale oder hexagonale Prismen aussehend; zuweilen feine bis haarförmige Nadeln, sowie drahtförmige Massen zu schwammigen Aggregaten gehäuft; auch unregelmässige flache Partikel.

Lebhaft metallglänzend. Undurchsichtig. Farbe eisenschwarz.

Ohne wahrnehmbare Spaltbarkeit. Bruch hakig. Schneidbar. Härte zwischen 2—3. Dichte 7·586.

Liefert langsam im offenen Röhrchen bis zur Rothgluth erhitzt metallisches Silber, ein schwaches Sublimat von Selen, seidenglänzende Nädelchen von SeO_2 und SO_3, letzteres etwas Silber zu Ag_2SO_4 umwandelnd.

Vorkommen. **Mexico.** Bei **Guanajuato** auf der Grube San Carlos mit Quarz in farblosem Kalkspath eingewachsen, oder mit Kalkspath auf Quarz aufgewachsen; von Aguilar, dem Director der Grube, entdeckt und zu dessen Ehren von Genth (Am. Journ. Sc. 1891, **41**, 401; 1892, **44**, 381) benannt; krystallographisch von Penfield bestimmt. Der Aguilarit gewöhnlich mehr oder weniger zersetzt: die (bis 1 cm grossen) Krystalle runden sich, werden löcherig, lassen metallisches Silber erkennen und bedecken sich mit mikroskopischen eisenschwarzen Kryställchen, zuweilen anscheinend hexagonalen Schüppchen, deren Zusammensetzung einem Kupfer-haltigen Stephanit entspricht.

Analysen von Genth: (Theor. $Ag_2S + Ag_2Se$)

I. Skelett-artige Krystalle; II. haarförmige Nadeln.

III. Unregelmässige Partikel, eingeklemmt zwischen Kalkspath und Quarz.

IV—VI. Kern von Stephanit-Pseudomorphosen.

VII. Schuppiges eisenschwarzes Zersetzungs-Product (Stephanit).

VIII—IX. Auch von Stephanit-Pseudomorphosen: VIII. die äusseren brüchigen Theile, IX. die inneren geschmeidigen, beides nicht rein.

X. Massive kleine Dodekaëder Selen-haltigen Silberglanzes.

	Se	S	Sb	As	Ag	Cu	Fe	Summe
Theor.	14·57	5·91	—	—	79·52	—	—	100
I.	14·82	5·86	—	—	79·07	—	—	99·75
II.	12·73	6·75	0·41	—	80·27	0·07	0·26	100·49
III.	13·96	5·93	—	—	79·41	0·50	—	99·80
IV.	12·39	?	?	?	78·09	?	—	?
V.	12·22	7·55	?	?	77·85	?	—	97·62
VI.	?	8·32	?	?	75·75	?	—	?
VII.	—	13·62	10·82	1·29	67·08	6·44	0·82	100·07
VIII.	3·51	14·76	6·83	—	67·58	6·83	0·42	99·93
IX.	3·82	8·76	1·24	0·28	84·05	1·83	—	99·98
X.	3·75	11·36	—	—	84·40	0·49	—	100

6. Jalpait. $(Ag, Cu)_2S$.

Regulär. An derben Stücken oktaëdrische Flächen wahrnehmbar. Metallglänzend. Undurchsichtig. Schwärzlich bleigrau.

Spaltbar nach dem Würfel; Spaltungsflächen durch hakigen Bruch unterbrochen. Geschmeidig; hämmerbar wie Silberglanz. Härte unter 3. Dichte 6·877—6·890 (Breithaupt).

Vor dem Löthrohr auf Kohle mit Cyankalium leicht zu Kupferhaltigem Silber reducirbar. In Salpetersäure löslich; die Lösung giebt mit Salzsäure Niederschlag von Chlorsilber und färbt sich durch Zusatz von Ammoniak blau.

Vorkommen. a) **Mexico.** Bei **Jalpa** mit Quarz. Von Breithaupt (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1858, **17**, 85) nach dem Fundort benannt, und von R. Richter analysirt, I.

b) **Chile.** Ein mit Silberglanz zu **Tres Puntas** vorkommendes, von jenem durch die Spaltbarkeit und grössere Sprödigkeit unterschiedenes Erz hat nach Bertrand (Ann. mines 1872, **1**, 413) die gleiche Zusammensetzung (II.) wie der Jalpait; in blätterigem Kalkspath zusammen mit Kieselkupfer, Malachit und anderen Kupfer-Mineralien.

	S	Ag	Cu	Fe	Summe
$3Ag_2S + Cu_2S$	14·21	71·73	14·06	—	100
a) I.	14·36	71·51	13·12	0·79	99·78
b) II.	14·02	71·63	13·06	0·57	99·28

7. Eukairit. $(Ag, Cu)_2Se$.

Regulär. Künstlich in Oktaëdern; natürliche körnige Massen zeigen zuweilen Andeutungen von Würfel- oder Oktaëder-Flächen. Auch in Flittern und Häutchen.

Lebhaft metallglänzend, doch leicht bräunlich anlaufend. Undurchsichtig. Farbe zinnweiss bis bleigrau. Strich schimmernd.

Spaltbarkeit nicht deutlich, doch sieht der Bruch blätterig aus. Mild geschmeidig; vom Hammer Eindrücke annehmend. Härte zwischen 2—3. Dichte 7·5—7·7.

Giebt ein gutes Funken-Spectrum, dessen rother Theil aber kaum sichtbar ist; schwache Linien scheinen dem Vanadin anzugehören (de Gramont, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 345).

Vor dem Löthrohr reichliche Selen-Dämpfe gebend und auf Kohle leicht zu grauer Kugel schmelzbar, die mit Blei auf Knochenasche abgetrieben ein Silberkorn giebt; mit Borax Kupfer-Reaction. In kochender Salpetersäure löslich.

Vorkommen. a) **Schweden.** In Småland in Tryserums-Kirchspiel auf der Kupfergrube von **Skrikerum** mit Kalkspath und Selenkupfer in Serpentin, in diesem und im Kalkspath eingesprengt, derbe feinkörnige Massen, sowie Flitter und Häutchen; selten (nach NORDENSKIÖLD, Öfv. Akad. Stockh. 1866, 361) Andeutungen von Würfel- oder Oktaëder-Flächen zeigend; Dichte 7·50. Von BERZELIUS (Afhandl. 1838, **6**, 42; HISINGER, Min. Geogr. Schwed. 1826, 207) beschrieben und benannt von *εὔκαιρος* (zu rechter Zeit, gelegen), weil kurz nach der Entdeckung des Selens aufgefunden; bei HAÜY (Min. 1822, **3**, 470) „Cuivre sélénié argental", BREITHAUPT (Char. Min.-Syst. 1832, 268) „selenischer Silberkupfer-Glanz".

b) **Siebenbürgen.** Bei Nagyág krystallinisch mit Bleiglanz in Quarzdrusen (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 145; nach ACKNER, Min. Siebenbürg. 1855).

c) **Chile.** In den Cordilleren von **Copiapó** zu Aguas-Blancas, auf einem schmalen Gange mit thonigen Salbändern, bleigrau, körnig (DOMEYKO, Min. 1860, 206; 1879, 401). Auch auf einer Mina Flamenco, die nach einer älteren Angabe (DOMEYKO, Ann. mines 1864, **5**, 456; Journ. pr. Chem. 1865, **94**, 192) nördlich von Tres Puntas in der Wüste Atacama liegen sollte; deren ungewisse Lage aber später (DOMEYKO, Min. 1879, 401) ausgesprochen wird, da in Chile mehrere Gruben jenes Namens existirten; Herkunft nur nach einer Etikette. Andere Fundorte in Chile von DOMEYKO (Min. 1879, 401) nicht angegeben; früher (Ann. mines 1864, **5**, 458) ein ähnliches Erz von der Ostseite der Anden aus der Provinz San Juan erwähnt.

d) **Argentinien.** Ueber Cacheutait vergl. S. 456. — In **La Rioja** in der Sierra de Umango (einer westlich von der Sierra de Famatina gelegenen Gebirgskette) auf einem am Vorberge El Cachito in Kalkstein aufsetzenden Gange mit Tiemannit, Umangit, grünen Kupfer-Verwitterungs-Producten und Kalkspath-Skalenoëdern zinnweisse, zum Theil bräunlich angelaufene kleinkörnige Aggregate, die nach FROMME (Journ. pr. Chem. 1890, **42**, 57) und OTTO (Ber. d. chem. Ges. 1890, No. 7, 1039) keine Spaltbarkeit, aber unter dem Mikroskop Andeutungen von Würfelflächen zeigen, nach KLOCKMANN (GROTH's Zeitschr. **19**, 266) den Eindruck der Blätterigkeit machen. Dichte 7·661—7·675 FROMME.

e) **künstlich.** MARGOTTET (Compt. rend. 1877, **85**, 1142) erhielt oktaëdrische Krystalle mit der bei Darstellung der einfachen Selenide von ihm angewandten Methode, vergl. S. 456.

Analysen. (Theor. $Ag_2Se + Cu_2Se$.)

a) Skrikerum. I. BERZELIUS, Afh. Fys. 1818, **6**, 42; SCHWEIGG. Journ. **23**, 477.
II—IV. NORDENSKIÖLD, Öfv. Vet. Akad. Stockh. 1866, 361; Journ. pr. Chem. **102**, 456.

c) Aguas Blancas. V. DOMEYKO, Min. 1879, 401.

d) Umango. VI—VII. FROMME, Journ. pr. Chem. 1890, **42**, 57.
VIII—IX. BODLÄNDER, GROTH's Ztschr. **19**, 267.

	Theor.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
Se	31·58	28·54	32·01	32·22	31·97	32·20	30·04	31·53	30·44	32·32[2]
Ag	43·09	42·73	44·21	42·57	42·73	39·80	43·39	42·71	43·14	42·20
Cu	25·33	25·30	23·83	24·86	25·30	28·00	26·35	25·47	26·42	25·41
Summe	100	96·57	100·41[1]	100[1]	100	100	99·78	99·71	100	99·93

[1] Rest Fe, sowie Spuren Tl.

[2] Eine Controlbestimmung ergab 32·54%.

Bleiglanzgruppe.

1.	Bleiglanz	PbS	Regulär.
2.	Altait	PbTe	
3.	Clausthalit	PbSe	

1. Bleiglanz (Galenit). PbS.

Regulär.

Beobachtete Formen: $h(100)\infty O\infty$. $d(110)\infty O$. $f(310)\infty O3$. $\psi(10.1.0)\infty O10$. $\delta(15.1.0)\infty O15$.

$o(111)O$. $\alpha(433)\frac{4}{3}O\frac{4}{3}$. $\beta(322)\frac{3}{2}O\frac{3}{2}$. $\xi(533)\frac{5}{3}O\frac{5}{3}$. $(744)\frac{7}{4}O\frac{7}{4}$. $i(211)2O2$. $m(311)3O3$. $\mu(411)4O4$. $\omega(511)5O5$. $z(611)6O6$. $\tau(15.2.2)\frac{15}{2}O\frac{15}{2}$. $\varphi(911)9O9$. $\sigma(10.1.1)10O10$. $\chi(11.1.1)11O11$. $b(12.1.1)12O12$. $\gamma(15.1.1)15O15$. $\zeta(16.1.1)16O16$. $c(36.1.1)36O36$. $(40.1.1)40O40$.

$\lambda(10.10.9)\frac{10}{9}O$. $u(554)\frac{5}{4}O$. $r(774)\frac{7}{4}O$. $p(221)2O$. $q(331)3O$. $v(772)\frac{7}{2}O$. $\varrho(441)4O$. $\Omega(40.40.1)40O$.

$s(321)3O\frac{3}{2}$. $x(10.5.3)\frac{10}{3}O2$. $y(521)5O\frac{5}{2}$. $\varDelta(821)8O4$.

Habitus der Krystalle meist würfelig, ohne oder mit Oktaëder; nicht selten mit Würfel und Oktaëder im Gleichgewicht (als „Mittelkörper"); seltener oktaëdrisch. Von untergeordneten Formen treten am Häufigsten $d(110)$, $i(211)$ und $p(221)$ hinzu; bei oktaëdrischem Habitus nicht selten reichliche Entwickelung der Zone $[(111)(1\bar{1}1)]$. Auch skelettartige Krystalle und gestrickte oder baumartige Gebilde.[1] Zwillingsbildung nach $o(111)$, in Juxtaposition und Durchkreuzung, auch polysynthetisch; häufig tafelige Ausbildung nach der Zwillingsfläche. Seltener Zwillingsbildung nach $\varrho(441)$, $m(311)$ und $q(331)$.[2] — Auch späthige, grob- und feinkörnige bis dichte Massen; die körnigen Massen zuweilen

[1] Ueber die „Bauweise" von Bleiglanz-Krystallen schrieb SCHARFF (N. Jahrb. 1861, 390; 1863, 545).

[2] Nach diesen Gesetzen nur Lamellirung. Solche übrigens auch nach Dodekaëder-Flächen angegeben (an Bleiglanz aus Idaho und Wisconsin), andeutungsweise auch nach Oktaëder-Flächen (Idaho). — JEREMÉJEW (GROTH's Ztschr. 17, 625) beobachtete an Krystallen (100)(111) „ganz die innere Structur von uralischen Perowskiten", „wahrscheinlich durch paramorphe Umlagerungen der Theilchen der Substanz bewirkt".

von etwas schaliger Textur, so dass sie im Querbruche streifig[1] erscheinen. Seltener nierenförmige oder stalaktitische, auch zellige, faserige, federartige oder blumige Aggregate.

Metallglänzend; sehr feinkörnige Massen nur schimmernd, dichte matt. Undurchsichtig.[2] Farbe bleigrau, mit einem kaum merklichen Stich ins Röthliche. Strich graulichschwarz.

Spaltbar ausserordentlich vollkommen nach dem Würfel; so vollkommen, dass beim einzelnen Individuum der Bruch niemals sichtbar wird; bei dichten Massen der Bruch eben oder etwas muschelig. Oktaëdrische Theilbarkeit nur bei einzelnen Vorkommen[3] beobachtet, eventuell vollkommener als die hexaëdrische; nach dem Erhitzen zeigen solche Bleiglanze entweder nur die hexaëdrische Spaltbarkeit, wie der aus Wermland nach Sjögren (Geol. För. Förh. 1884, **7**, 124), und der aus Lebanon Co. in Pennsylvanien nach Cooke (Am. Journ. Sc. 1863, **35**, 126), oder diese entschieden vollkommener als die dann nur schwierig darzustellende oktaëdrische Theilbarkeit, wie der von Habach nach v. Zepharovich (Groth's Zeitschr. **1**, 156). Andererseits beobachtete Cooke an einer Reihe von Proben gewöhnlicher Bleiglanze nach dem Zermalmen im Stahlmörser mehr oder weniger deutlich eine oktaëdrische Theilbarkeit (an einigen auch eine scheinbar dodekaëdrische), und nahm im Druck die Ursache davon an. Torrey (bei Cooke) dachte an eine Pseudomorphose nach einem oktaëdrisch spaltbaren Mineral oder eine Dimorphie des Schwefelbleis. Brush bemerkte, dass zwar letztere durch die Aenderung der Spaltbarkeit nach dem Glühen (Vorherrschen der gewöhnlichen hexaëdrischen) wahrscheinlich gemacht werde, aber dann wohl auch die Dichte verschieden sein müsste, was nicht der Fall ist. Hj. Sjögren meinte, dass die oktaëdrische Theilbarkeit von einem Gehalt an Schwefelwismuth[4] herrühren könne, der in den Bleiglanzen von Habach, vom Mont-Blanc und aus Wermland gefunden wurde.

Die Schlagfigur von Weiss (Ztschr. d. geol. Ges. 1877, **29**, 208) beschrieben. Bei stärkerem Schlage bringt die auf eine frische glatte Bruchfläche aufgesetzte Spitze einer Stahlnadel einen oder mehrere Risse hervor, die von dem durch die Spitze gebildeten Loche aus parallel den Würfelkanten sich fortsetzen; bei sanfterem Schlage bemerkt man gar keinen Sprung, sondern es entsteht ein mehr oder weniger vollständiges

---

[1] Erklärung in diesem Sinne von Tschermak (Min. 1897, 360). Groth (Min.-Samml. 1878, 48) erkannte an „striemigem" Bleiglanz (von Freiberg) auf einzelnen Spaltungs-Flächen die schimmernden Striemen als Streifensysteme, resp. Zwillingslamellen nach ϱ (441).

[2] In ganz dünnen Schichten bräunlichgelb durchscheinend (Henry, Ber. d. chem. Ges. **3**, 353).

[3] Von Habach in Salzburg, vom Leschant-Gletscher am Mont-Blanc, von Nil-St.-Vincent in Brabant, Nordmarken in Schweden und aus Lebanon Co. in Pennsylvanien.

[4] Der Bleiglanz von Nil-St.-Vincent ist Tellur-haltig.

Kreuz, dessen den Würfelkanten parallele Arme durch einen eigenthümlichen Lichtschimmer hervortreten, verursacht durch schräg gestellte, zu beiden Seiten der Mittellinie eines Kreuz-Armes liegende Blättchen. Die mit einem nicht zu dicken abgerundeten Stahlstift hervorgebrachte Druckfigur ist nach Bauer (N. Jahrb. 1882, 1, 138) eine Vertiefung genau von der Form des Stiftes; oft aber ist auch dieser kreisförmige Abdruck tangential umgeben von einer vierflächigen Vertiefung, einer zu den Seiten des Bleiglanz-Stückchens diagonal gestellten Hohlpyramide; genau dieser Vertiefung entsprechend hat sich dann zugleich eine flache pyramidale Erhebung auf der unteren Seite des Stückchens gebildet, bei verschiedenen Versuchen von verschiedener Höhe, also ohne krystallonomische Bedeutung, aber immer auf der Würfelfläche gleich orientirt. Wie horizontale Spaltung des behandelten Bleiglanz-Stückchens zeigt, ist die Veränderung eine durchgehende, stets oben die Vertiefung, unten die Erhöhung. Beim verticalen Spalten durch die Spitzen der eingedrückten und herausgedrückten Pyramide findet man zwischen oben und unten in der Mitte eine ganz glatte Zone, zu beiden Seiten umgeben von einer schmalen, ziemlich scharf abgegrenzten und horizontal gestreiften Zone, die genau bis zu den Anfängen der oberen und unteren Pyramide geht; weiterhin hat die neue Bruchfläche ganz normale Beschaffenheit. Bauer nahm nach diesen Versuchen die Dodekaëder-Flächen als Gleitflächen an, und versuchte auch den Gleitflächen-Charakter anderer der Lage von Zwillings-Lamellen entsprechenden Ebenen zu erproben.[1] Auch W. Cross (Proc. Col. Sc. Soc. 2, Part 3, 171; Groth's Ztschr. 17, 417) erklärte Lamellirung (an grobkörnigem Bleiglanz von Bellevue in Idaho) nach (110), nach (331), eventuell auch (111), durch Gleitflächen. Mügge (N. Jahrb. 1898, 1, 123) deutete die von Bauer beobachteten Deformationen als Translationen mit gleichzeitiger Biegung. Mügge fand nämlich an Bleiglanz verschiedener Fundorte (besonders an Krystallen von Gonderbach bei Laasphe und von Rodna) auf den Würfelflächen sehr feine Streifen parallel (001); auf natürlicher Oberfläche deutlicher als auf Spaltungsflächen, speciell bei zugleich unregelmässig gebogenen oder nach den Diagonalen der Spaltungsflächen gefältelten Krystallen, die zum Theil wie aufgeblättert nach den Würfelflächen erscheinen. Durchkreuzung der Streifen beweist, dass sie nicht Anwachsschichten entsprechen; da Zwillingslamellen durch die reguläre Symmetrie ausgeschlossen sind, so liegen wohl Translations-Streifen vor; dann wäre Translations-Ebene (001), und da die Krystalle deutlich Fältelung nach einer Würfelflächen-Diagonale[2] zeigen, „so wäre die Normale der Fältelungs-Richtung in der Translations-Fläche, also jedesmal die andere Würfelflächen-Diagonale Translations-Richtung“. Die Bestätigung wurde durch Versuche gegeben. In eine in ein dickes

[1] Die Versuche scheiterten an der vollkommenen Spaltbarkeit.

[2] Diese ist offenbar gemeint, obwohl Mügge „Würfeldiagonale“ sagt.

Buchenbrett eingeschnittene Rinne[1] wurde ein würfeliges Spaltungsstück so hineingelegt, dass eine Würfelfläche einer Rinnenfläche anlag, die Spaltungsflächen-Diagonale parallel der Höhenlinie der Rinne.[2] Ein mit einem Metallstäbchen auf die herausragende Ecke des Bleiglanz-Würfels ausgeübter Druck lässt die Schichten des Würfels längs der oberen Würfelfläche in diagonaler Richtung rutschen, und zwar bis an die andere Fläche der Holzrinne:[3] es bedecken sich vier[4] Spaltungsflächen des Bleiglanz-Würfels mit Translations-Streifen und der Würfel wird zu einem schiefen Parallelepiped mit quadratischer Basis (der von Anfang der einen Holzrinnen-Fläche aufliegenden Würfelfläche). Legt man ein Spaltungsstück mit einer Würfelkante so in eine rechtwinkelige Rinne mit geeigneten Einlagen oder Ausschnitten, dass es nur an den unteren Eckpunkten unterstützt ist und sonst hohl liegt, und presst dann von der Mitte der nach oben liegenden Kante aus, so schiebt sich nicht eine Lamelle parallel der vertical stehenden Würfelfläche aus dem Krystall heraus, sondern dieser verbiegt sich, und es entstehen Deformationen ganz ähnlich den von Bauer beobachteten und als Gleitung nach (110) gedeuteten. Läge beim Bauer'schen Versuch eine Translation längs (110) in der Richtung einer Würfelkante vor, so würden wohl die Flächen der Vertiefung und der Aufwölbung Translations-Streifen nach den Diagonalen der gepressten Würfelfläche zeigen; sie sind aber glatt, es sind gekrümmte Würfelflächen, denen auch die Spaltung folgt. Nach Mügge findet also beim Bauer'schen Versuch Biegung um die Diagonalen der gepressten Würfelfläche statt, unter Translation der gebogenen Theile nach dieser selben Würfelfläche längs den zu jenen Diagonalen senkrechten Richtungen; und zwar bilden sich zunächst von der Druckstelle ausgehende Sprünge nach den der Druckrichtung parallelen Würfelflächen, und dann wird der an die Druckstelle grenzende Theil eines jeden dieser Würfelviertel um eine Diagonale gebogen.[5] Noch deutlicher ist der Vorgang zuweilen beim Ritzen zu beobachten. Führt man einen gut abgerundeten Metallstift (eine Stricknadel) mit grossem Druck parallel einer Würfelkante über eine Spaltungsfläche, so treten nicht nur auf beiden Seiten, sondern auch vor der entstandenen Rille die Translations-Streifen auf, stets annähernd parallel einer Würfelkante, davon

[1] Symmetrisch zur Oberfläche; die etwa 1 cm breiten Flächen der Rinne zu einander unter etwa 95°—100° geneigt.

[2] Also eine Würfelkante mit der Höhenlinie der anderen Rinnenfläche einen Winkel von 5°—10° bildend.

[3] In einer stumpferen Rinne kann die Translation natürlich weiter gesteigert werden, doch findet dann leicht Umkippen und Zerbröckeln des Bleiglanz-Stückchens statt.

[4] Es bleiben frei von Streifen die der Holzrinnen-Fläche aufliegende Würfelfläche und ihre nach oben gekehrte parallele.

[5] Auch die Lamellen nach (110) (vergl. S. 460 Anm. 2) sieht Mügge als Fältelungen an, resp. unter Translation umgebogene lamellare Theile.

etwas im Sinne der Ritz-Richtung abweichend. Gelangt man mit dem Stift in die Nähe der zur Ritz-Richtung senkrechten Würfelkante, so tritt auch auf der ihr anliegenden (zur Ritz-Richtung senkrechten) Würfelfläche die Aufwölbung ein. Auch in senkrecht zur geritzten Fläche abgespaltenen Platten findet man überall unter der Ritz-Rille feine Translations-Streifung. Ein Ritzen auf einer Würfelfläche in der Diagonale gegen die Kante zu einer Oktaëder-Fläche hin bringt auf der Würfelfläche zwei Systeme von Streifen und auf der Oktaëder-Fläche entsprechend zwei Aufwölbungen, eine Art Zwillingshügel hervor, von denen jeder rundlich dreiseitig, dem Umriss der Oktaëder-Fläche entsprechend abgegrenzt ist. Auch die Hervorbringung der Weiss'schen Schlagfigur (vergl. S. 461) kann als eine Variation des Bauer'schen Versuchs betrachtet werden. Nur würden sich Spaltungsplatten von der grössten noch zum Bauer'schen Versuch brauchbaren Dicke (etwa 5 mm) unter dem Schlage stets unter Translation durchbiegen und zugleich zerspringen. Dagegen würden bei einem dickeren Stück, wo keine erhebliche Durchbiegung mehr stattfindet, die bei jedem Schlag auftretenden horizontalen Druckcomponenten wie beim Ritzversuch wirken, aber nicht nach einer, sondern gleichzeitig nach den vier Richtungen der Würfelkanten; wird der Schlag in der Nähe einer Kante ausgeführt, so treten auf den seitlichen Würfelflächen auch wieder die Aufwölbungen auf. Bei Stücken von mässiger Dicke (etwa 1 cm) gelingt auch durch sanften Schlag die gleichzeitige Erzeugung von Bauer'scher und Weiss'scher Figur. — Nach Mügge sind alle Bleiglanze geschmeidig, indem man mit einem gut halbkugelig abgerundeten glatten Metallstift unter starkem Druck auf einer Spaltungsfläche eine tiefe Rille hervorbringen kann, ohne dass Sprünge entstehen, meist auch ohne eine Spur von Pulver. Jedoch zeichnen sich manche Bleiglanze durch besondere Plasticität aus, nach Mügge speciell solche von dunklerer, schwarzbläulicher Färbung.[1]

Härte über 2, aber immer unter 3. Dichte 7·4—7·6.

Brechungsquotient für Na 4·300, durch Reflexion an Spaltungsflächen bestimmt, Absorptionsindex 0·400. Eine Politur der Fläche ändert diese Werthe zu 2·96 und 0·629; Reinigung der Fläche mit Gelatine[2] nähert sie wieder den ursprünglichen, auf 3·313 und 0·520, ohne dass aber jene wieder erreicht werden (Drude, Ges. Wiss. Göttg. 1888, 283; Wied. Ann. Phys. 1889, **36**, 548; N. Jahrb. 1890, 1, 12).

Leiter der Elektricität. Der Widerstand nimmt mit steigender Temperatur ab und die Abnahme ist bei niederen Temperaturen stärker als bei höheren (Buff, Lieb. Ann. 1857, **102**, 883; Beijerinck, N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. **11**, 439).

[1] Als recht geschmeidig gilt auch der Bleiglanz von Nil-St.-Vincent (vergl. S. 461 Anm. 3), mit Tellur-Gehalt. Mügge beobachtete an Tellurblei und Selenblei (freilich an ungünstigem Material) keine Translations-Streifung, weder an natürlichen noch gepressten Stückchen.

[2] Nach dem Verfahren von Wernicke (Wied. Ann. Phys. 1887, **30**, 452).

Thermoëlektrisch gegen Kupfer theils positiv, theils negativ (STEFAN, Sitzb. Ak. Wien 1865, **51**, 260; POGG. Ann. 1865, **124**, 632). SCHRAUF und DANA (Ak. Wien 1874, **69**, 155) fanden körnigen Bleiglanz von Sardinien (Dichte 7·428) positiv, dagegen negativ krystallisirten von Přibram (Dichte 7·575), sowie solchen vom Harz und aus England.

Specifische Wärme von Krystallen 0·0505, von krystallinischen Aggregaten 0·0492—0·0522 (JOLY, Proc. Roy. Soc. Lond. 1887, **41**, 250).

Der lineare Ausdehnungscoëfficient für 40° C. $\alpha = 0{\cdot}0_4 2014$, der Zuwachs für 1° $\Delta\alpha / \Delta\Theta = 0{\cdot}0_6 0054$ (FIZEAU bei LIEBISCH, Phys. Kryst. 1891, 92).

Liefert leicht ein schönes Funken-Spectrum, mit den glänzenden breiten Linien des Bleis und den feinen scharfen des Schwefels; ferner stets auch deutlichen von Eisen im Violett, meist auch Linien von Zink, zuweilen Antimon; ein wenn auch minimaler Silber-Gehalt kommt ausserdem zum Vorschein (DE GRAMONT, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 233).

Vor dem Löthrohr[1] auf Kohle leicht schmelzbar, unter Entwickelung schwefeliger Dämpfe; die Kohle in der Nähe der Probe gelb (PbO) beschlagend, mit bläulichem Saum ($PbCO_3$) in weiterer Entfernung; Bleikorn (mit Soda). Auch im offenen Röhrchen schwefelige Dämpfe gebend. In concentrirter Salpetersäure leicht unter Abscheidung von Schwefel und Bleisulfat löslich; mit Salzsäure weisser, in heissem Wasser löslicher Niederschlag von Chlorblei. Stark angegriffen auch von heisser oder concentrirter Salzsäure; Kanten und Ecken von Krystallen werden gerundet und die Oberfläche sieht wie „geflossen" aus nach Behandlung mit heisser Säure von mehr als 20% HCl oder länger als 5—10 Minuten wirkender schwächerer Säure; auch durch Einwirkung concentrirter kalter Säure während einiger Minuten erhält der Krystall eine „geflossene" Oberfläche. BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. **6**, 237) beschrieb eingehend die mit Salzsäure hervorzubringenden Aetzfiguren.[2] Durch heisse Salzsäure werden auf Bleiglanz Krystalle von Chlorblei ausgeschieden (desto grösser je stärker die Säure ist), meist parallel den

[1] Meist beim Erhitzen decrepitirend. Als nicht decrepitirend wurden hervorgehoben der Bleiglanz von Habach (v. ZEPHAROVICH, GROTH's Ztschr. **1**, 156), der vom Mont Blanc (BRUN, Bull. soc. min. Paris 1881, **4**, 260) und der von Nil-St.-Vincent (CESÀRO, GROTH's Ztschr. **24**, 619); vergl. S. 461 Anm. 3. Auch viele der mit Zwillings-Lamellen nach (441) versehenen Bleiglanze decrepitiren nicht (MÜGGE, N. Jahrb. 1889, **1**, 248). Nicht maassgebend ist Vorhandensein oder Fehlen von Translations-Streifen; unter beiden Arten fand MÜGGE (N. Jahrb. 1898, **1**, 138) decrepitirende und nicht decrepitirende. Der Bleiglanz von Nil-St.-Vincent schmilzt ruhig unter Entwickelung von TeO_2 in der Oxydationsflamme (CESÀRO, a. a. O.).

[2] Mit heisser Säure wurden die besten Resultate erzielt durch 3—5 Minuten langes Einwirken käuflicher concentrirter, mit gleicher Menge Wasser verdünnter Säure von etwa 90° C. Andererseits erhält man deutliche Figuren durch 3—4 stündige Einwirkung kalter 12—15 procentiger Säure. — BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. **9**, 16) verglich auch die künstlichen Aetzfiguren mit natürlichen an Bleiglanz von Přibram.

Diagonalen der Würfelfläche des Bleiglanzes, zuweilen parallel der Würfelkante, seltener regellos gestellt.[1] — Wird durch Bromlauge mit hellgelbem bis braunem Oxybromid und Superoxyd bedeckt; der Ueberzug wandelt sich durch alkoholische Jodwasserstoffsäure[2] in gelbes PbJ_2 um; hierdurch werden Einlagerungen von Bleiglanz in Fahlerz u. a. sichtbar gemacht, wie auch durch eine „Uebersilberung", indem Bleiglanz beim Erwärmen (auf etwa 60° C.) mit Silberlösung sich dunkelstahlblau färbt und in der Kälte sich auch metallisches Silber abscheidet (LEMBERG, Ztschr. d. geol. Ges. 1894, **46**, 793). — Das mit destillirtem Wasser angeriebene Bleiglanz-Pulver (von Neudorf am Harz) reagirt sehr schwach, aber entschieden alkalisch (KENNGOTT, N. Jahrb. 1867, 437).

Historisches. **Galena** bei PLINIUS (Hist. nat. **33**, 31). Früher zum Theil auch mit Molybdaena (vergl. S. 51 u. 411) verwechselt. AGRICOLA (Interpretatio 1546, 467; 1657, 705) synonymisirt: Galena = Glantz vnd plei ertz (galena[3] inanis = Blende); Molibdaena, idem quod plumbago;[4] Plumbago metallica = Plei ertz, pleischweis; Plumbago fornacum = Herd plei. WALLERIUS (Min. 1747, 292. 294; 1750, 375. 377) bringt unter den „Bleiarten" hinter dem Gediegen Blei den **Bleiglanz** (Würfelerz), plumbum sulfure et argento mineralisatum, minera tessulis minoribus vel majoribus, vel granulis micante, Galena, plumbago metallica, mit den zehn Varietäten des grobwürfeligen, kleinwürfeligen, grobäugigen, kleinäugigen, grobschimmernden, kleinschimmernden, grobschattenden, kleinschattenden, stahldichten und strahligen Bleiglanzes. Coordinirt mit dem Bleiglanz (wie mit dem gediegen Blei, Weissbleierz, Grünbleierz etc.) wird aufgeführt der Bleischweif, plumbum sulphure et arsenico mineralisatum, minera pinguiori fere malleabili, plumbago, mit den Varietäten des blätterigen, des dichten bleifarbenen und des schwarzfleckigen Bleischweifs. Bei ROMÉ DE L'ISLE (Cristallogr. 1783, **3**, 378. 521) erscheint der Bleischweif nur als dichte Varietät des Bleiglanzes, Galène ou mine de plomb sulfureuse; ebenso bei WERNER (Letzt. Min.-Syst. 1817, 22) Bleischweif neben gemeinem und „mulmischem" Bleiglanz als Varietät. In Bezug auf die Krystallform bemerkt ROMÉ, dass „toutes les variétés qu'on y rencontre, m'ont paru dériver du cube ou de l'octaèdre aluminiforme", und bildet ausser den beiden reinen Körpern (auch in verschiedenen Verzerrungen) die Combination beider in wechselnden Ausdehnungs-Verhältnissen, sowie auch untergeordnet hinzutretend das Dodekaëder ab. HAÜY (Min. 1801, **3**, 458) giebt die Combinationen (100), (100)(111),

[1] Besonders gute (rhombische) Krystalle von Chlorblei erhält man durch Einhängen frischer Bleiglanz-Spaltungsstücke in eine stark saure, heiss gesättigte Chlorblei-Lösung. Die Flächen (011) von Chlorblei und (100) Bleiglanz und in diesen die Kanten (011)(010) und (100)(111) sind parallel.

[2] Ueber deren Bereitung LEMBERG (Ztschr. d. geol. Ges. 1890, **42**, 747).

[3] Galenae genus tertium, omnis metalli inanissimum = Eisen glantz.

[4] Verwechselung mit Graphit vergl. S. 51.

(100)(111)(110), (111), (111)(110), (111)(100)(221), (111)(100)(110)(221) und (111)(100)(311), zu denen später (Min. 1822, **3**, 345) noch (111)(611) und (100)(111)(211)(110) kamen; Bleischweif nur als „plomb sulfuré compacte“. Wesentliche Vermehrung der Formen durch NAUMANN (POGG. Ann. 1829, **16**, 487); eingehende Beschreibung der „Krystallisation des Bleiglanzes“ von SADEBECK (Zeitschr. d. geol. Ges. 1874, **26**, 617. 213). Nachdem von GLOCKER (Synops. 1847, 21) der Name **Galenit** für die ganze Gruppe der „Galenischen Lamprite“[1] eingeführt worden war, erscheint er bei KOBELL (Mineral-Namen 1853, 105) als Synonym lediglich für Bleiglanz.

Die ältesten Analysen[2] gaben den Schwefel-Gehalt zu hoch an. BERZELIUS (cit. HAUSMANN, Min. 1813, 179) gab das Verhältnis von Blei zu Schwefel wie 100 : 15·42 an, also 13·5 % S, dem kam auch THOMSON (Syst. chim. **7**, 407; HOFFMANN, Min. 1817, **4a**, 9) nahe mit seiner Analyse: Pb 85·13, S 13·02, Fe 0·50, Summe 98·65. Häufig ein kleiner Silber-Gehalt; etwas Antimon besonders bei dichten Varietäten (Bleischweif).

Vorkommen. Sehr verbreitet; das wichtigste Bleierz. Auf Gängen; in krystallinischen Schiefern, in massigen Gesteinen (älteren und jüngeren), sowie in älteren Sedimentär-Gesteinen, besonders Thonschiefern. Zuweilen allein; gewöhnlich aber zusammen mit Zinkblende; auch mit Kupferkies, Quarz, Carbonaten, Baryt, seltener Fluorit. Der Bleiglanz der Gänge pflegt mehr oder weniger Silber-haltig zu sein. Andererseits meist arm an Silber der Bleiglanz in Klüften und Hohlräumen in Kalkstein und Dolomit; zusammen mit Zinkblende, Galmei und Brauneisenerz. Eigenartiges Vorkommen rundlicher Concretionen in Sandstein (Buntsandstein von Commern in der Eifel). — Zuweilen als Vererzungsmittel von organischen Resten; auch in Kohlen.[3] — Häufig umgewandelt in Cerussit oder Anglesit; auch in Mimetesit, Pyromorphit, Phosgenit, Krokoit, Wulfenit. Andererseits Pseudomorphosen nach Pyromorphit, auch Bournonit und Anglesit.

Fundorte (in beschränkter Auswahl):

a) **Elsass-Lothringen.** Verbreitet auf den Erzgängen von **Markirch;** häufig krystallisirt, gewöhnlich (100)(111) mit irisirenden Flächen, auch kleine Krystalle (111)(110)(221) (LACROIX, Min. France 1897, **2**, 502). BLUM (Pseud. 1843, 182. 185. 295) beschrieb Pseudomorphosen: Würfel mit einer feinen Rinde von Brauneisenerz, das Innere ganz mit gelbem Pyromorphit erfüllt; (100)(111) hohl und im Inneren mit Cerussit besetzt oder ganz mit einem Gemenge von Cerussit mit Bleiglanz erfüllt; auch hohle Krystalle von dichtem Brauneisenerz. — Auf den Gängen von Urbeis, Laach (Lalaye), Orschweiler und Katzenthal bei Lembach (LACROIX a. a. O. 490).

---

[1] Nagyagit, Molybdänit, Cuproplumbit, Bleiglanz, Onofrit, Silberglanz, Melanglanz, Polybasit, Eukairit, Kupfersilberglanz, Kupferglanz.

[2] EMMERLING (Min. 1796, **2**, 374) citirt: KIRWAN (Min. 338) Pb 77, S 20, Ag 1 und WESTRUMB (phys.-chem. Abh. **3**, 405) Pb 83·00, S 16·41, Ag 0·08.

[3] Zusammenstellung von LORETZ (N. Jahrb. 1863, 674).

— In Lothringen auf den Hämatit-Gängen von Kreuzwald; Lager im Buntsandstein von Bleyberg, bei St. Avold und Hagarten (Lacroix a. a. O. 490. 506).

b) **Baden.** Im südlichen Schwarzwald in der Dentalien- oder Bleiglanz-Bank der untersten Muschelkalk-Abtheilung reichlich eingesprengt und als Vererzungs-Mittel von Petrefacten; die Bank 15—20 cm mächtig 8 Stunden weit verfolgbar, bei Berau, Tiefenhof bei Seewangen, Hürtlingen (Schill, Beschr. Umgeb. Waldshut 1866; Leonhard, Min. Bad. 1876, 50). In Drusenräumen des Buntsandsteins von Waldshut kleine Krystalle (100)(111) auf Quarz (Graeff, Groth's Ztschr. **15**, 384). Im südöstlichen Schwarzwald im Muschelkalk unregelmässige Partien, auch undeutliche Würfel (Schalch, Trias südöstl. Schwarzw. 1873; Leonhard). Auf der Grube Neuglück bei Waldshut früher Silber-haltige Krystalle (100) und (100)(111) mit Cerussit und Pyromorphit, Gangart Fluorit und Baryt (Leonhard). — Bei **Badenweiler,** besonders auf Grube Hausbaden, meist grob-, seltener feinkörnige zusammenhängende grössere Massen, Silber-arm; auch Krystalle (100) oder (100)(111), seltener (100)(310)(611)(111) (Leonhard, Min. Bad. 1876, 51; Wollemann, Groth's Zeitschr. **14**, 627). Blum (Pseud. 1843, 176. 186. 238) beschrieb Pseudomorphosen: hohle Würfel von Quarz oder Wulfenit, auch oberflächliche oder völlige Umwandelung in drusigkörnige Masse von Mennige; letzteres schon Hänle (Mag. Ges. naturf. Fr. Berl. 1809, **3**, 235) bekannt. Sillem (N. Jahrb. 1852, 533) beschrieb mit Bleiglanz überzogene Cerussit-Krystalle als beginnende Pseudomorphosen. — Im **Münsterthal** auf den Gruben Teufelsgrund und Schindler Bleiglanz das wichtigste Erz, grob und feinkörnige Massen mit ansehnlichem Silber-Gehalt; auch schöne Krystalle (100) und (100)(111) mit Fluorit und Baryt (Leonhard, Min. Bad. 1876, 51). Breithaupt (Char. Min.-Syst. 1832, 265. 332) beschrieb eine Varietät, in der Plattner 73·60% Pb und 0·95% Ag, sowie eine „auffällige Reaction auf Antimon" gefunden hatte, als Antimonischen Bleiglanz (Dichte 7·011) und brachte (N. Jahrb. 1840, 90) ihn mit dem Steinmannit (von Přibram, vergl. unter i) in Verbindung. — Auf Grube Hofsgrund, am Erzkasten bei Freiburg, auf einem hauptsächlich aus Quarz, Bleiglanz, Pyromorphit und Baryt bestehenden Gange im Gneiss; auch Krystalle (100) und (100)(111), sowie Pseudomorphosen von Pyromorphit nach Bleiglanz (Blum, Pseud. 1. Nachtr. 1847, 97; Leonhard, Min. Bad. 1876, 51). Solche Pseudomorphosen, sowie Verdrängungs-Pseudomorphosen von Quarz nach Bleiglanz auch auf Grube Herrensegen im Schapbachthale auf Erzgängen im Granit (Blum, Pseud. 1. Nachtr. 1847, 96. 138).

Auf dem Hauptgang von **Schapbach** Bleiglanz nächst Kupferkies das häufigste Erz, in zwei Generationen; die ältere feinspeisig eingesprengt, zuweilen in kleinen Drusen Krystalle (100)(111), auch Zwillinge nach (111), mit hohem (wohl von eingesprengtem Schapbachit herrührendem) Silber-Gehalt; die zweite Generation in derben grossblätterigen Massen, auch bis 5 cm grossen Krystallen (100)(111), seltener mit (110) oder nur (100); Silber 0·06—0·135% (Sandberger, Erzgänge Wiesb. 1882, 94). Auf dem Wenzel-Gange im Frohnbachthale bei **Wolfach** besonders mit Fahlerz und Antimonsilber Krystalle (100)(111), auch mit (110); in der Baryt-Lage grossblätterige derbe Massen, sowie mit Silberglanz als Anflug auf Kalkspath; auf den Gängen im Quellgebiet der Kinzig (im Witticher Thale) selten[1] (Sandberger, Erzg. Wiesb. 1885, 303. 395; N. Jahrb. 1869, 312). — Auf der Michaels-Grube bei Geroldseck Schwarzbleierz (Cerussit) in Würfeln, die noch Theilchen von Bleiglanz enthalten (Selb, Leonhard's Taschenb. Min. **11**, 424; Blum, Pseud. 1843, 183). — Bei Neuweier bei Bühl im Granit 5—15 cm mächtige Bleiglanz-Gänge, mit

[1] Auch Leonhard (Min. Bad. 1876, 51) waren keine Krystalle von der „Witticher Formation" bekannt, deshalb auch wohl Sadebeck's (Ztschr. d. geol. Ges. 1874, **26**, 640) Krystalle mit (221) und (331) nicht von Wittichen.

Cerussit, Pyromorphit und Quarz (LEONHARD, Min. Bad. 1876, 50). — Auf den Zinkerz-Lagerstätten des oberen Muschelkalks von **Wiesloch** im Allgemeinen spärlich; 1—2 cm grosse Krystalle (111), besonders auf Blende-Stalaktiten, sowie grobkrystallinische Lagen auf Schalenblende und im Galmei, in der Blende auch fein vertheilt; gewöhnlich sehr zerfressen und von Oxydations-Producten begleitet (A. SCHMIDT, GROTH's Ztschr. 7, 407; LEONHARD). Nicht selten sind Bleiglanz-Oktaëder mit Rinde von Cerussit bedeckt; unter letzterer zuweilen ein Gemenge von Bleiglanz und Cerussit, oder nur Cerussit, auch ganz hohle Krystalle (BLUM, Pseud. 4. Nachtr. 1879, 98). Der Bleiglanz von Wiesloch enthält stets erhebliche Mengen von Antimon und entwickelt beim Erhitzen riechende Gase (SCHMIDT); in dichten Knollen (I.) im Galmei auch Arsen-Gehalt.

c) **Württemberg.** In der Reinerzau auf den Erzgängen im Granit. In der Pechkohle des Stubensandsteins von Spiegelberg. Klumpen im Stubensandstein von Tübingen. In den unteren Keuper-Gypsmergeln bei Heilbronn und Untertürkheim, krystallisirt (111) (WERNER, Württ. naturw. Jahresh. 1869, 132). LEUZE (Oberrh. geol. Ver. 1892, 21) erwähnt Fundorte für die „Bleiglanz-Bank" in jenen Mergeln: bei Entringen und Herrenberg am Goldersbach, bei Grossbottwar südlich vom Kochersberg, am Spitzberg bei Tübingen, am Wunnenstein gegen Wingershausen, bei Heilbronn am Stiftsberg und am Trappensee, bei Rottweil am Stallberge und früher bei Stuttgart im Pragtunnel. Vom Trappensee erwähnte schon BLUM (Pseud. 1. Nachtr. 1847, 208) Bleiglanz-vererzte Petrefacten. Vom Stiftsberg nach LEUZE Bleiglanz-Oktaëder mit Malachit-Ueberzug.

Bayern. Im Kalkmergel an der Kilianswand bei der Gartenau „schön" eingesprengt (GÜMBEL, Geogn. Beschr. bayer. Alpengeb.[1] 1861, 160). Von der Franz-Adolf-Zeche bei Mittenwald mit Lamellen nach (441), resp. (111) oder Fältelung nach (110) (MÜGGE, N. Jahrb. 1889, 1, 248). — Am Silberberge bei **Bodenmais** ziemlich häufig in kleinen Nestern und Putzen, besonders in den oberen Teufen auf dem Ausläufer im Hangenden des Hauptlagers, immer grossblätterig; sein beträchtlicher Silber-Gehalt (0·34—0·68%) hat vielleicht den Namen des Silberberges veranlasst (GÜMBEL, Geogn. Beschr. Bay. 1868, 2, 253. 553. 557; G. VOM RATH, Naturhist. Ver. Rheinl. 1879, Corr.-Bl. 109); von der Grube „Gottesgabe höchstes" II., Dichte 7·465. Auf den Quarzgängen im Gneiss des Bayrischen Waldes, theils grossblätterig, auch Krystalle und Krystall-Aggregate, theils mittel- und feinkörnige Massen, auch Bleischweif; stets Silber-haltig, besonders die körnigen Varietäten; am Bedeutendsten das Vorkommen auf den Gängen der „barytischen Bleiformation" am Silberanger bei **Erbendorf** (GÜMBEL, Beschr. Bay. 2, 375. 651—655). Auf dem Kieslager im Glimmerschiefer an der Schmelz bei Lam (ebenda 391. 613. 614. 615). Im Urkalk bei Bogen, besonders bei Dörfling, sowie am Wimhof (auch Weinhof) gegenüber Vilshofen (ebenda 413. 514. 515. 579). Im Keupersandstein Putzen und Nester, auch als Vererzung von Coniferenholz bei Wöllau, Döllnitz, am Eichelberg bei Pressath, bei Freihung (ebenda 2, 448. 687; 4, 59. 60). Auf den Fluorit-Gängen von Wölsenberg bei Naabburg (ebenda 2, 516—518). — Im **Fichtelgebirge** auf den „barytisch-quarzigen Bleierzgängen" als Gangerz, meist Silber-haltig; an der Remschlitz bei Neufang bei Kronach, bei Wallenfels, Dürrenwaid bei Kronach, an der Schmelz im Köstengrund; auf Quarz-Gängen im Lamitzgrund bei Wolfersgrün bei Kronach; bei Goldkronach Gold- und Silber-haltig, auch Bleischweif; körnige Aggregate, auch mit Antimonit gemengt, auf den Arzberger Eisenerz-Lagerstätten; auf den Gängen des Friedrich-Wilhelm-Stollens und dem Kemlaser Gang bei Steben; dünne Blättchen auf Klüften der Steinkohle bei Stockheim; ebenda im carbonischen Thonstein unregelmässige Knollen; in den Geoden der

[1] Ebenda S. 880 Aufzählung von Bergbauen auf „Bleierze".

liasischen Costaten-Mergel in der Gegend von Bayreuth; in der Kaiserhöhle bei Geroldsgrün bei Naila (Gümbel, Beschr. Bay. 1879, **3**, 301. 302. 303. 346. 348. 389. 401. 511. 512. 513. 546. 547. 563. 565; Giebe, Min. Fichtelgeb. 1895, 10). — In Franken im liasischen Arietensandstein von Zentbechhofen; grössere Putzen im oberen Schwammkalk (Malm) von Stücht bei Heiligenstadt (Gümbel, Beschr. Bay. 1891, **4**, 67. 68. 134). Grossblätterige Partien im Kupferschiefer von Huckelheim und Grosskahl; kleinkörnige Massen im Wellenkalk bei Neustadt an der Saale; Oktaëder mit eingefallenen Flächen in der Bleiglanz-Bank des unteren Keupergypses bei Hofheim und Hüttenheim (Sandberger, Min. Unterfrank. 1892, 4).

d) **Hessen.** Im körnigen Kalk der Bangertshöhe bei Auerbach kleine Krystalle (100), (100)(111), (100)(111)(100). Undeutliche Krystalle von Hohenstein bei Reichenbach; besser, (100)(111) und (100)(111)(110), am Katzenstein zwischen Reichenbach und Raidelbach im Quarzgang. Auf der Kaisergrube bei Nieder-mörlen grosse (111)(100) und (111)(100)(110), sowie kleine (100) und (100)(111) (Greim, Min. Hess. 1895, 6).

Hessen-Nassau. Manganhaltig (Dichte 7·11, III.), Aggregat kleiner Würfel, wahrscheinlich von Hartenrod bei Gladenbach, Kreis Biedenkopf. Im Zechstein der Gegend von Frankenberg als Vererzung von Bivalven (Blum, Pseud. 1. Nachtr. 1847, 208). Bei Riechelsdorf derb und krystallisirt mit Speiskobalt (Leonhard, top. Min. 1843, 98). — Bei **Dillenburg** auf Grube Aurora Krystalle (111)(100), zuweilen sehr gross, mit Fahlerz, Kupferkies und Quarz (Leonhard); Blum (Pseud. 1843, 184) beschrieb von Aurora die Umwandelung der Krystalle in Bleicarbonat. Aus einer Eisenspath-Druse von Dillenburg beschrieb Suckow (Ztschr. ges. Naturw. 1856, **8**, 289) einen Krystall (110)(321)(211)(310)(100); auch von Schrauf (Atlas 1873, Taf. 35, 8) abgebildet. Klein (N. Jahrb. 1870, 312) beobachtete von Dillenburg (111)(15.2.2)(110). Bei Herborn im devonischen Tentaculitenschiefer („Culmschiefer“) eingesprengt; ein Lager oberhalb der Merkenbacher Mühle (Ludwig, N. Jahrb. 1861, 701). Bei Nieder-Rossbach mit Blende, Eisen- und Kupferkies, oft schöne Krystalle (Leonhard, top. Min. 1843, 98). In der Gegend von Weilmünster und Runkel grossblätterige Aggregate auf vielen Gängen; in grösserer Menge zu Weyer am Contact von Thonschiefer mit dichtem Diabas, faustgrosse Knollen in Braunspath aufgewachsen auf der Grube Goldkante bei Weilburg, auf Grube Mehlbach untergeordnet; Silber-Gehalt gering (Sandberger, Groth's Ztschr. **29**, 406). In den Schiefern von Wissenbach als Vererzungs-Mittel von Pleurotomarien (Sandberger bei Blum, Pseud. 2. Nachtr. 1852, 128). Bei Holzappel körnig und blätterig, auch krystallisirt, mit Eisenspath, Cerussit und Blende. In der Gegend von **Ems** mit Kupferkies, Eisenkies, Fahlerz, Brauneisen, Blende und Cerussit feinkörnige Massen auf Gängen in Grauwacke (Leonhard); von Grube Pfingstwiese erwähnt Groth (Min.-Samml. Strassb. 1878, 46) Krystalle (111)(100)(110) mit Pyramidenoktaëdern vom Habitus derer von Neudorf am Harz, auch auf Eisenspath.

e) **Rheinprovinz** (und Birkenfeld). Bei Oberstein am Klingenberg krystallisirt auf Quarz-Gängen in thonigem Schiefer (Leonhard, top. Min. 1843, 98). — Auf der Bleierz-Grube von **Kautenbach** (nicht Kantenbach) zwischen **Bernkastel** und Trarbach an der Mosel Pseudomorphosen von Bleiglanz nach Pyromorphit, Krystalle (0001)(10$\bar{1}$0) bis zu 4 cm Durchmesser. Die meist auf Thonschiefer unmittelbar aufsitzenden und zu Drusen vereinigten, frisch schmutzigweissen bis grünlichen oder bräunlichen Pyromorphite sind fast nie ohne Spuren beginnender Umwandelung in Bleiglanz, von aussen nach innen, besonders an Spalten zwischen zwei an einander liegenden Krystallen; dann finden sich Krystalle mit einem Ueberzug höchst feiner Bleiglanz-Krystalle; weiter folgt theilweise oder völlige Entfernung des Pyromorphit-Kernes, und mehr oder weniger vollkommene Ausfüllung der hohlen Räume durch Bleiglanz-Würfelchen; manche Stufen bestehen fast ganz aus mulmigem

Bleiglanz; oft findet gleichzeitig eine Ueberrindung mit traubigem Markasit statt, der zuweilen weiter in einen Ueberzug von erdigem Brauneisen verwandelt wird (NÖGGERATH, N. Jahrb. 1846, 163; GERGENS, ebenda 1856, 135; BLUM, Pseud. 1. Nachtr. 1847, 93; 3. Nachtr. 1863, 172); Analyse IV. eines pseudomorphen Krystalls. WERNER (EMMERLING, Min. 1796, **2**, 380; ESTNER, Min. 1804, **3b**, 85; HOFFMANN, Min. 1817, **4a**, 13; 1818, **4b**, 92) hatte solche Pseudomorphosen (speciell von Zschopau in Sachsen und auch Poullaouen in der Bretagne) als selbständiges Mineral mit dem Namen **Blaubleierz** bezeichnet. Die pseudomorphe Natur[1] jener Gebilde (aus Sachsen, Bretagne und Cornwall) besonders von HAIDINGER (POGG. Ann. 1827, **11**, 371) und BLUM (Pseud. 1843, 178) ausgesprochen. BREITHAUPT (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1862, **21**, 98) hielt gerade die Pseudomorphosen von Bernkastel für eine eigene Species **Sexangulit** [mit Spaltbarkeit nach (0001) und (10$\bar{1}$0), Dichte 6·82—6·87], resp. Sexangulites plumbeus oder **Plumbeïn.**[2] — Von **Bleialf** Krystalle (oft von beträchtlicher Grösse) (100)(111) mit einem oder mehreren Ikositetraëdern; von **Zell** an der Mosel sehr glänzende (111), mit (311),[3] auch einem Würfel-ähnlichen Ikositetraëder und mehreren Triakisoktaëdern (GROTH, Min.-Samml. Strassb. 1878, 47). — Im Kreise **Altenkirchen** (Reg.-Bez. Coblenz) bei Horhausen und bei Oberlahr auf Eisenspath glänzende Krystalle, (111) ohne oder mit (221), auch Zwillinge ganz von Spinell-Habitus (GROTH, Min.-Samml. Strassb. 1878, 47); SCHRAUF (Atlas 1873, Taf. 35, 5) bildet von Oberlahr (554) (221) ab, SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1874, **26**, 625) von der Glücksgrube im Revier Kirchen (bei Altenkirchen) einen Wiederholungs-Zwilling, Fig. 133.

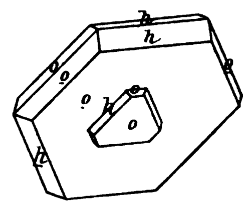


Fig. 133. Bleiglanz-Zwilling von Kirchen nach SADEBECK.

Von Grube Ludwig bei Honnef mit Lamellen nach (441), resp. (111) oder Fältelung nach (110) (MÜGGE, N. Jahrb. 1889, **1**, 248). Von **Much** im Sieg-Kreise (Reg.-Bez. Cöln) Krystalle (100)(111) mit mehreren Ikositetraëdern. Von Bensberg glänzende (111)(100) und tafelige Zwillinge von Spinell-Habitus (GROTH, Min.-Samml. 1878, 47); von Grube Berzelius bei Bensberg mit Lamellen nach (441) (MÜGGE, N. Jahrb. 1889, **1**, 248). Von Grube Silistria bei **Hennef** an der Sieg aus einem Gange von Bleiglanz und Zinkblende beschrieb E. WEISS (Ztschr. d. geol. Ges. 1884, **36**, 410) Krystalle (221)(111) vom Ansehen einer tetragonalen Combination von zwei Pyramiden mit (100) als untergeordnetem Prisma zweiter Ordnung (ohne die basischen Würfelflächen), ganz wie von Diepenlinchen bei Stolberg. Von Mittel-Acher[4] bei Waldbroel mit Baryt Mittelkrystalle (100)(111), auch in Zwillingen ohne einspringende Winkel (SADEBECK, Ztschr. d. geol. Ges. 1874, **26**, 640. 625). — Südlich von **Commern** in der Eifel ist eine mächtige (Bunt-)Sandstein-Ablagerung bis zu bedeutender Tiefe auf das Regelmässigste mit Bleiglanz-Körnern imprägnirt, sog. **Knotenerz**; in dem als „Wackendeckel" bezeich-

[1] Schon von ROMÉ DE L'ISLE (Cristallogr. 1783, **3**, 400) vermuthet für die „Mine de plomb noire" (aus Sachsen und Bretagne).

[2] Die Vorkommen von Zschopau und Huelgoat („Poullaouen") erklärte BREITHAUPT (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1863, **22**, 36) für Pseudomorphosen von Plumbeïn nach Pyromorphit, das von St. Agnes in Cornwall für eine Bleiglanz-Pseudomorphose.

[3] SADEBECK (Zeitschr. d. geol. Ges. 1874, **26**, 640) erwähnt auch von Bleialf Krystalle (100)(311).

[4] SADEBECK schreibt, wie übrigens auch LEONHARD (top. Min. 1843, 97), Mittelach in Westfalen. Ein solches ist in RUDOLPH's sehr vollständigem Ortslexicon von Deutschland nicht aufgeführt, wohl aber Mittel-Acher („Weiler mit Bleischmelze") im Reg.-Bez. Cöln.

neten Conglomerat blätteriger Bleiglanz. Aus dem Knotenerz von Burbach erwähnt Groth (a. a. O.) auch wohl ausgebildete Oktaëder. Von Rescheid (Reg.-Bez. Aachen) grosse Krystalle (100)(111) überzogen von einer dünnen Quarzkruste und dann von einer dickeren Bleiglanz-Schicht in paralleler Fortwachsung, deren zerhackte und gerundete Oberfläche ausser (100)(111) noch ein (*h*11) und (*hko*), wohl (311) und (310) erkennen lässt (Groth). — Auf der Concession **Diepenlinchen** bei Stolberg Oktaëder gewöhnlicher Ausbildung,[1] sowie scheinbar tetragonale spitze Pyramiden,[2] von Nöggerath (Niederrh. Ges. Bonn 1860, 81) als „abnorme Bildung" charakterisirt, mit ausdrücklichem Hinweis, dass keine Pseudomorphosen vorliegen. Schrauf (Atlas 1873, Atlas 35, 14) stellte durch Messung die Combination (221)(111) fest, (221) meroëdrisch als spitze tetragonale Pyramide. E. Weiss (Ztschr. d. geol. Ges. 1884, **36**, 410) deutete (ohne jede Erwähnung der bisherigen Litteratur) die Krystalle genau ebenso, nur mit Hinzutreten von (100), wie bei den Krystallen von Hennef (vergl. S. 471); zugleich beobachtete Weiss an solchen Stufen körnigen Bleiglanz zu stängeligen Aggregaten aufgebaut, „die einzelnen Stängel etwa parallel und oft sich von einander isolirend, ein Wachsthum nach einer der Axen *a*, welches der Ausbildung der aufgewachsenen Krystalle entspricht". Wohl auch von Diepenlinchen die angeblich vom „Altenberge bei Aachen" stammende Stufe mit vollkommen mit denen von Diepenlinchen übereinstimmenden Krystallen, von Blum (N. Jahrb. 1868, 817) als Pseudomorphose nach einem unbekannten Mineral beschrieben; später meinte Blum (Pseud. 4. Nachtr. 1879, 181), dass die Formen „vielleicht doch dem Bleiglanze angehören und zu den Monstrositäten des Tesseralsystems zu rechnen sein" könnten. An Spaltungs-Stücken von Diepenlinchen auch Zwillings-Lamellen nach (441) eingeschaltet (Sadebeck, Ztschr. d. geol. Ges. 1874, **26**, 215).

Westfalen.[3] Bei **Laasphe** (Reg.-Bez. Arnsberg) auf den Gruben Gonderbach und Morgenstern bei Hesselbach. Im südlichen Theil der Grafschaft Wittgenstein seit Jahrhunderten Bergbau auf Blei-, Kupfer- und Silber-führende Erzgänge, welche in schwarzen Thonschiefern und Grauwacken-Sandsteinen aufsetzen. Der bemerkenswertheste der Gang des **Gonderbach**, eines kleinen Nebenthales des weiter unterhalb in das Lahnthal einmündenden Banfe-Bachthales, 6—9 Lachter mächtig, mit drei neben einander verlaufenden und sich zuweilen vereinigenden Gangtrümern; die Ausfüllungsmasse des Ganges zwischen den Trümern besteht aus Thonschiefer-Brocken, Grauwacken-Bruchstücken und grauem Letten. Das Haupterz der Trümer ist Bleiglanz mit geringem Silber-Gehalt; daneben Rothgülden, Polybasit und Silber. Der Bleiglanz häufig in deutlichen, bis über 3 cm grossen Krystallen, meist (111)(100), (111) vorherrschend oder „Mittelkrystalle" (Roemer, N. Jahrb. 1875, 379); doch auch grosse Mannigfaltigkeit der Ausbildung; eingehende Beschreibung von Sadebeck (Ztschr. d. geol. Ges. 1874, **26**, 214. 626. 627. 628. 642. 649. 654. 656). Von einfachen Krystallen noch zu erwähnen ein „quadratischer Typus"[4] (vergl. Fig. 134), eventuell sehr flächenreich, mit verschiedenen Ikositetraëdern und Pyramidenoktaëdern, die nur theilflächig mit den der Lage ditetragonaler Pyramiden entsprechenden Flächen ausgebildet sind, zusammen mit Krystallen des regulären Typus vorkommend. Besonders ausgezeichnet aber die Gonderbacher „Platten", Aneinanderwachsungs-Zwillinge senkrecht gegen die Zwillingsebene (111). Die einzelnen

---

[1] Groth (Min.-Samml. Strassb. 1878, 47) erwähnt matte Oktaëder mit Eisenkies auf Kalkspath; zum Theil auch mit umgekehrter Altersfolge.

[2] Scharff (N. Jahrb. 1861, 394) beschrieb Säulen (100)(110), mit (111) als „Gipfelung", oben durch eine ganz kleine Würfelfläche abgeschlossen.

[3] Vergl. Anm. 4 S. 471.

[4] Schrauf (Atlas 1873, Taf. 34, 14) beobachtete auch (111) mit (221) als steilerer tetragonaler Pyramide, ganz wie von Diepenlinchen.

Individuen sind Mittelkrystalle (111)(100), tafelig nach einer Oktaëder-Fläche von hexagonalem Aussehen; als Verwachsungs-Ebene beider Individuen eine zur Zwillings-Ebene senkrechte Fläche (211) annehmbar (vergl. Fig. 135). Wenn die Individuen zwei gleichmässig ausgebildete Hälften darstellen, so kann die Zwillings-Grenze auf der Zwillings-Ebene nicht zur Erscheinung kommen; bei den Gonderbacher Krystallen pflegt sie aber als eine mehr oder minder scharf markirte Rille[1] hervor zu treten, dadurch hervorgebracht, dass bei beiden Individuen an der Zwillings-Grenze schmale Flächen eines Ikositetraëders auftreten, das (311) zu sein scheint. Der Verlauf der Rille ist kein regelmässiger, aber in den einzelnen Theilen geradlinig; dem entsprechend greift im Inneren das eine Individuum in das andere hinein; Fig. 136 zeigt, wie mannigfaltig der Verlauf der Zwillings-Grenze sein kann. Deutlich aus-

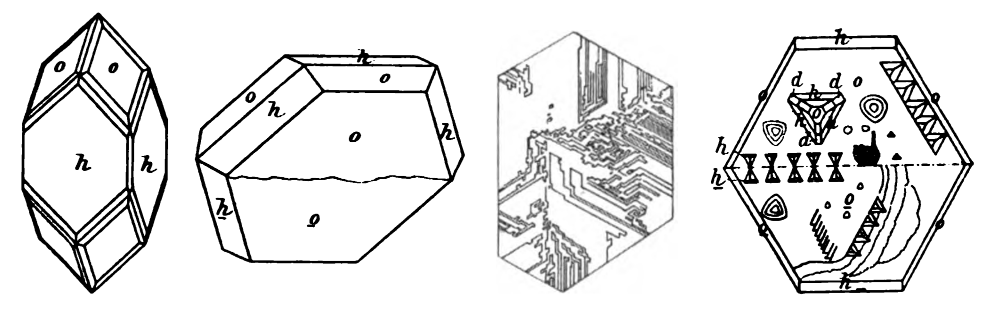


Fig. 134—137. Bleiglanz-Krystalle von Gonderbach bei Laasphe nach Sadebeck.

gebildete „Subindividuen" sind zuweilen flächenreicher als das Hauptindividuum, vergl. Fig. 137. Eventuell vereinigen sich die Subindividuen an verschiedenen Stellen zu Schalen, und diese Schalen hängen dann unter einander mehr oder weniger zusammen; bei Fig. 137 geht die Schalenbildung nach der tafeligen Oktaëder-Fläche. Wenn „sich auf den Schalen zunächst Subindividuen zu Balken und gegen die Hauptschalen geneigte Schalen einigen, an welche sich die Hauptschalen anlegen, ohne dass die Zwischenräume vollständig ausgefüllt werden", so entstehen im Inneren des Krystalls regelmässige Hohlräume, die bei Platten ohne seitliche Flächen-Ausbildung bequem zu sehen sind. — Von der Grube Morgenstern bei Hesselbach beschrieben G. vom Rath und Riemann (Niederrh. Ges. Bonn 1879, 75) einen Zwilling (111)(100) mit (311) als Zwillings- und zugleich Verwachsungs-Ebene. — Groth (Min.-Samml. Strassb. 1878, 47) erwähnt von Ramsbeck einen 4 cm langen verzerrten Krystall (111)(100), andem vier Oktaëder-Flächen ein rhombisches Prisma, ein Würfelflächen-Paar dessen Brachypinakoid, zwei Würfel-Flächen ein Makrodoma und zwei Oktaëder-Flächen ein Brachydoma bilden.

Im **Siegerland** schöne bis 5 cm grosse Krystalle, meist (100) herrschend, fast immer mit (111); selten (111) allein oder (110) hinzutretend. Grossblätterige Vorkommen gewöhnlich Silber-arm, blätterige bis körnige mit bis zu 0·2 % Ag; auch Bleischweif. Auf Gängen mit Zinkblende, Fahlerz und Eisenspath; auf Grube Victoria bei Littfeld[2] 2 m mächtig; ferner bei Müsen,[3] Wilnsdorf, Wilden, Neun-

[1] Groth (Min.-Samml. Strassb. 1878, 47) erwähnt eine Platte mit dreiseitigen Vertiefungen, in zwei durch eine Rille getrennten Theilen von entgegengesetzter Lage, wie es dem Zwillings-Gesetz entspricht.

[2] Von Grube Heinrichssegen mit Lamellen nach (441), resp. (111) oder Fältelung nach (110) (Mügge, N. Jahrb. 1889, 1, 248).

[3] Von hier (221)(111) auf Eisenspath (Groth, Min.-Samml. Strassb. 1878, 47).

kirchen, Altenseelbach, **Giebelwald;** hier besonders schöne und grosse Krystalle (HAEGE, Min. Sieg. 1887, 33).

Bei Ibbenbüren, auf Zeche Neu-Alstädden III und Perm mit Lamellen nach (441), zum Theil sehr feinen in „striemigem" Bleiglanz (MÜGGE, N. Jahrb. 1889, **1**, 248). — Im Porta-Gebirge am Wittekinds-Berge als Vererzungs-Mittel in Ammoniten (DUNKER, N. Jahrb. 1838, 424).

f) **Harz.**[1] Am Oberharz besonders auf den Gängen von **Zellerfeld-Clausthal,** Verwerfungs-Spalten in der Devon- und Culm-Formation. Die zehn Hauptgänge sind (von Nord nach Süd): 1) der Gegenthaler und Wittenberger Zug; 2) Lautenthaler und Hahnenkleeer; 3) Bockswieser, Festenburger, Schulenburger; 4) Hütschen- und Spiegelsthaler; 5) Haus Herzberger Zug; 6) Zellerfelder Hauptzug; 7) Burgstädter Zug; 8) Rosenhöfer; 9) Silbernaaler; 10) Laubhütter Zug. Haupterze Bleiglanz, Zinklende und Kupferkies; Gang-Mineralien Quarz, Kalkspath und Baryt. Schöne Bleiglanz-Krystalle besonders von den Gruben des **Burgstädter** Zuges (7). Auf Dorothea neben Bleischweif Krystalle (100)(111)(*h* 11)(110), auch (111)(110)(100) (letzteres eigentlich nur von vielen kleinen Oktaëder-Ecken gebildet), sowie (331) oder (551) mit (110)(100) und die von SCHRAUF (Atlas 1873, Taf. 37, 7[2]) abgebildete Combination (111)(100)(110)(221)(821). Die Combination (100)(110)(111)(331) und (*h* 11) ausser von Dorothea auch von Englische Treue, Neujahr, Alter Segen [von hier auch (100) mit schmalem (*h* 11)], Caroline [(100)(111)(110)], Margarethe, Silber Segen, Claus Friedrich und Zilla. Hier mit (111)(100) auch würfelige Ikositetraëder, vielleicht (36.1.1) und dem Oktaëder vicinale Triakisoktaëder, sowie ein (unbestimmbarer) 48-flächner. SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1874, **26**, 629. 630. 640. 657) erwähnt von der Zilla Würfel mit kastenförmigen Vertiefungen (wie Krystalle aus Hochöfenbrüchen), die Kasten parallel den Würfelkanten; ferner Umhüllungen, wobei die Auflagerung von Subindividuen nur auf den Oktaëder-Ecken eines Mittelkrystalls (100)(111) stattgefunden hat, so dass auf den Würfelflächen vierseitige Trichter bleiben, deren Seiten in diagonaler Stellung; auch Durchwachsungs-Zwillinge entsprechend Fig. 138. Von der Grube Wilhelm bei Clausthal (100)(110)(111); von Ring und Silberschnur (111)(221) auf Quarzen, die das Ganggestein vollkommen umhüllen; von Herzog Georg Wilhelm (111)(221)(100) (110); ebensolche auf Quarz mit Leberkies von Haus Hannover, Braunschweig und vom Rosenhof; von hier auch Krystalle (221)(110)(100)(433). Auf Bergwerkswohlfahrt dichter Bleischweif.[3] Glaskopf-ähnliche Aggregate früher auf St. Joachim bei Zellerfeld. Auf dem Hilfe Gotteser Gange (Fortsetzung des Silbernaaler) brach derber Silber-haltiger Bleiglanz in bedeutenden Mengen; auf dem Knesebeck-Schacht 100 m lang und 6 m mächtig aufgeschlossen. Sehr reiner derber Bleiglanz fand sich auf Herzog August (VI.) bei Bockswiese (vergl. unten Anm. 3). — Bei **Grund** auf dem Magdeburger Stollen und der Grube Prinz Regent, mit Eisenspath, Brauneisen, Baryt, Erdpech, Kalkspath und Quarz. Bei **Goslar** auf dem Rammelsberge[4] und dem

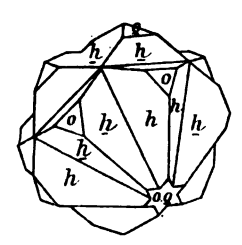


Fig. 138. Bleiglanz-Zwilling von Grube Zilla nach SADEBECK.

[1] Nach LUEDECKE (Min. Harz 1896, 11), soweit nicht andere Quellen-Angabe.

[2] Nach BERNHARDI (GEHLEN's Journ. 1810, **9**, 77), „von Neudorf?" Nach LUEDECKE solche Krystalle von Dorothea und auch von Neudorf.

[3] Solcher früher auch auf Braune Lilie, Dorothea, Festenburg und Lautenthals Glück. Von der Bockswiese, Dichte 7·532—7·557, V.

[4] Von hier ganze Würfel in Bleivitriol umgewandelt (BLUM, Pseud. 1843, 32).

Schleifsteinsthaler Gange, meist derb; auf Klüften der Diabase am Steinberg auf Albit; am Heimberg bei Wolfshagen mit Kupferkies.

Oestlich von **Altenau** der Schulthaler Zug (Fortsetzung des Burgstädter, S. 474) mit den Schächten Silberne Lilie, Altenau's Glück und Englische Krone; der Schatzkammer-Zug mit Schatzkammer und Treuer Friedrich. — Auf den Silbergängen von **St. Andreasberg** auf allen Gruben. Alte Vorkommen von Gnade Gottes, Samson, Felicitas und Abendröthe; von hier[1] die Combinationen (100)(111) und (100)(111)(110)(h h 1), wohl (221) und (331).

Auf der Ostseite der **Oder** die Oderthaler Gänge mit Silber-haltigem Bleiglanz, Blende und Kupferkies. Im Hölzernen Stieg und Steinfelder Gangzug bei Braunlage. Auf Grube Clarastein (früher Friedrich) zwischen Sorge und Benneckenstein.

Auf dem grossen Gangzug von **Harzgerode** Silber-haltiger Bleiglanz, Silber-haltige Kupfererze und Blende; Gangmasse Eisenspath, Quarz und Kalkspath, auch viel Fluorit;[2] die Gangspalten durchsetzen die älteren paläozoischen Schichten des Harzes („zum Theil das Hercyn, zum Theil das Devon", Luedecke). Im Süden der Selke und Schmalen Wipper der etwa 15 km lange Neudorf-Strassberger Gangzug. Die Krystalle von **Neudorf** (meist auf krystallisirtem Quarz, häufig zusammen mit Eisenspath-Rhomboëdern) zeigen häufig herrschend (111), daneben (100)(110)(221)(331); Cesàro (Groth's Ztschr. **20**, 468) beobachtete (551) neben (100)(110)(111); vom Pfaffenberg[3] auch würfelige Krystalle. Durch Oscilliren von (110) und (h h 1) sind die Dodekaëder-Flächen fast immer gestreift. Schrauf (Atlas 1873, Taf. 35, 6. 7) bildet vom Pfaffenberg die Combination (100)(111)(110)(221)(554) ab; vergl. auch S. 474 Anm. 2. Sadebeck (Ztschr. d. geol. Ges. 1874, **26**, 622. 623. 624. 625. 630. 641. 649. 659) erwähnt von Neudorf Aneinanderwachsungs-Zwillinge (Fig. 139), auch Wiederholungen mit geneigten Zwillings-Ebenen, sowie Durchkreuzungs-Zwillinge; andererseits hebt Sadebeck hervor, dass die Krystalle von Neudorf fast sämmtlich hypoparallele Verwachsungen verschiedener Krystalle sind, wodurch die Flächen geknickt erscheinen. Zwillings-artige Hervorragungen sind von unregelmässigen eventuell dadurch zu unterscheiden, dass von den Stellen, wo aus den Würfel- oder Oktaëder-Flächen Zwillings-Kanten herausragen, Kanten von vicinalen Flächen ausgehen, von dem Würfel vicinalen Ikositetraëdern und dem Oktaëder vicinalen Triakisoktaëdern. Scepter-Bildungen von Grube Albertine: Würfel auf die Ecken eines Oktaëders aufgesetzt. Blum (Chem. Centralbl. 1858, 336) beschrieb von Neudorf Krystalle, deren Inneres aus Kalkspath besteht.

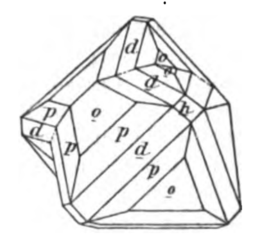


Fig. 139. Bleiglanz-Zwilling von Neudorf nach Sadebeck.

Nach Stolberg zu, östlich und nordöstlich vom Auerberg neben Eisenstein-Gängen solche von ähnlicher Gangfüllung wie die Neudorfer, die Eiserne und Weisse Zeche; von hier nach Luedecke vielleicht der von Mügge (N. Jahrb. 1889, 1, 248) beschriebene Bleiglanz mit Zwillings-Lamellen nach (441) von „Wolfsberg",

---

[1] Flache Kalkspath-Rhomboëder in Bleiglanz umgewandelt, nach Sillem (N. Jahrb. 1851, 397; 1852, 532). Derselbe erwähnt (1852, 532) von Clausthal die theilweise Umwandelung von Bleiglanz-Würfeln in Fahlerz.

[2] Dieser findet sich auf der Clausthaler Hochebene gar nicht; am Unterharz dagegen tritt Baryt ganz zurück.

[3] Die Erzmittel des Pfaffenbergs und Meisebergs werden als Dillenburger Zug zusammengefasst.

oder vom Silbernen Nagel, einer Grube bei Stolberg, die über zollgrosse prachtvolle Krystalle (100)(111)(110), auch mit (*h h* 1), geliefert hat, im Eisenspath liegend.

Auch bei Treseburg etliche Bleiglanz-führende Gänge. — Auf dem Hauptschachte bei Tilkerode derber Bleiglanz, mit Hohlräumen von Baryt, mit Eisenglanz und Braunspath; doch niemals dort, wo Selenblei vorkommt. Im Kupferschiefer-Flötz an vielen Stellen, am Süd- und Südost-Harz.

Reuss-Gera. Im Kalkzechstein zwischen Schwara und Trebnitz durch die ganze Masse eingesprengt, zierliche Würfel in Höhlungen von Productus horridus (Liebe, Ztschr. d. geol. Ges. 1855, **7**, 416).

g) **Sachsen.**[1] Bei **Freiberg** auf Gängen[2] der „edlen Bleiformation" bei Himmelsfürst, Beschert Glück u. a. mit Quarz, Manganspath, Fahlerz, Weissgiltigerz, Rothgülden, Braunspath und Kalkspath; mit Silber-Gehalt von 0·38—1·09 %. Auf den Gängen der „kiesigen Bleiformation" bei Himmelsfürst, Junge Hohe Birke u. a. mit Quarz, Arsenkies, Kupferkies, Eisenkies, Eisenspath, Kalkspath und Braunspath; Silber-Gehalt 0·12—0·38 %. Auf der „barytischen Bleiformation" bei Churprinz, Alte Hoffnung zu Schönborn u. a. mit Baryt, Fluorit, Quarz, Kupferkies, Eisenkies, Braunspath, Kalkspath; Silber-Gehalt 0·01—0·08 %. Auf den Gängen der „edlen Quarzformation", Neue Hoffnung Gottes zu Bräunsdorf, nur untergeordnet. Gewöhnlichste Krystallform der Würfel; Oktaëder selbständig bei Emanuel, Einigkeit u. a. In Combinationen treten dazu (110), (433), (744), (211), (311), (611), (12.1.1), (36.1.1), (221), (554), (774), (441), (521). Häufigste Combinationen (nach Frenzel): (100)(111), (100)(111)(110), (100)(211)(110), (100)(111)(211)(110), (111)(110)(211). Naumann (Pogg. Ann. 1829, **16**, 487) beobachtete von Alte Hoffnung Gottes zu Kleinvoigtsburg (100)(111)(311)(774)(554)(441)(110). Naumann erwähnt auch das Hervorragen von Krystall-Rudimenten anderer Gestalt aus den Umhüllungs-Krystallen, besonders aus Würfel-Flächen vierseitige Pyramiden von (12.1.1), (36.1.1) und noch flacheren Ikositetraëdern; bei Drusen von Junge Hohe Birke (311) aus Oktaëder-Flächen von (100)(111). Cesàro (Ann. soc. géol. Belg. 1897, **24**, 39) bestimmte an (100)(111) noch (744). Groth (Min.-Samml. Strassb. 1878, 48) beobachtete (ohne näheren Fundort) die Combination (110)(111)(521); von Grube Churprinz aufgewachsene Krystalle vom Habitus derer von Neudorf am Harz; von Himmelsfürst[3] fast kugelrunde matt schimmernde Gebilde, nur annähernd noch (100)(111) wahrnehmbar, auf den Oktaëder-Flächen in paralleler Stellung nach (111) tafelige Kryställchen (111)(100)(110). Parallele Fortwachsungen in Oktaëder-Skeletten von Churprinz (Groth). Zwillinge nach (111) mit Juxtaposition und Penetration; jene an (100)(111) als sechsseitige Tafeln nach (111) von Churprinz, Isaak, Segen Gottes, Himmelsfürst u. a.; Durchkreuzungen von (100) oder (100)(111) auf Churprinz und Himmelfahrt (Frenzel). Schrauf (Atlas 1873, Taf. 35, 16) bildet nach Naumann (Min. 1828, 588, Fig. 533) einen nach (111) tafeligen Zwilling ab, an dem die Durchkreuzung durch seitliche Kerben von *o o* erscheint; von Jung Himmlisch Heer. Sadebeck (Ztschr. d. geol. Ges. 1874, **26**, 625. 629. 630. 631. 639. 642) beobachtete auch Modell-artige Ausbildung (Fig. 140), auch tafelige Gestalt (wie Fig. 133 S. 471), sowie häufig Abweichungen von regelmässiger Ausbildung, derart dass aus einem Individuum Theile eines anderen herausragen (Fig. 141) oder aus einem Zwilling noch eine parallele Fortwachsung des einen Individuums (Fig. 133 S. 471), oder auch dass das eine Individuum sich über das andere ausdehnt und dieses umklammert (Fig. 142); auch Wiederholungen mit geneigten Zwillings-Ebenen. Bei Durchwachsungen gehen häufig vicinale (Ikositetraëder-)Flächen auf den Würfel- und Oktaëder-Flächen von

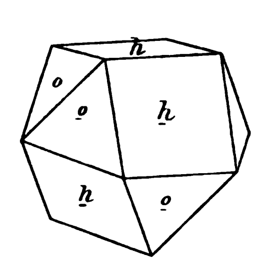
---

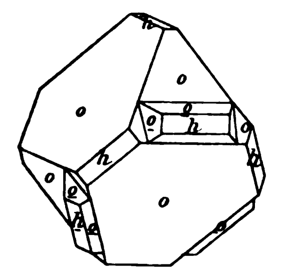
[1] Nach Frenzel (Min. Lex. 1874, 118), soweit nicht andere Quellen-Angabe.

[2] Im Nebengestein der Gänge, im Gneiss eingesprengt auf Himmelfahrt u. a.

[3] Beschreibung einer Stufe von hier von Zerrenner (Tscherm. Mitth. 1875, 40).

den Zwillings-Kanten aus, vergl. S. 475 unter Neudorf; Durchwachsungen häufiger an oktaëdrischen als würfeligen Krystallen. Zwillingsstreifung an derben Massen von Junge Hohe Birke, Himmelfahrt, Lorenz Gegentrum u. a. angegeben von FRENZEL, nach einem $mO(J\tfrac{8}{11}$ BREITHAUPT); SADEBECK[1] (Ztschr. d. geol. Ges. 1874, **26**, 634)





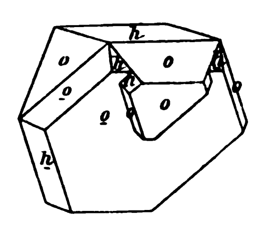


Fig. 140—142. Bleiglanz-Zwillinge nach (111) von Freiberg nach SADEBECK.

bestimmte die Lage nach (441) und beobachtete sie am schönsten von Junge Hohe Birke (vergl. Fig. 143); GROTH's Beobachtung vergl. S. 461 Anm. 1. Gestrickte und baumförmige Gestalten, mit erdigem Baryt und Eisenkies, von Churprinz und Lorenz Gegentrum; stängelig und röhrenförmig von Hilfe Gottes zu Memmendorf, Churprinz und Neue Hoffnung Gottes. Eine regelmässige Verwachsung mit Zinkblende, wie BREITHAUPT (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1861, **20**, 194) an der krystallographisch homologen Lage der Spaltungs-Richtungen erkannte, liegt im „schillernden" Bleiglanz vor; von Himmelsfürst, Morgenstern, Churprinz, Himmelfahrt, Augustus zu Weigmannsdorf. Dichter Bleischweif von Einigkeit, Churprinz, Lorenz Gegentrum u. a. Derb mit blumigblätteriger Structur von Segen Gottes, Alter Grüner Zweig, König August zu Randeck, Beihilfe, Ursula. Mulmig von Churprinz. Pseudomorphosen: nach Arsenkies von Junge Hohe Birke und Himmelfahrt (FRENZEL), nach Pyromorphit[2] (Blaubleierz, vgl. S. 471) von Himmelsfürst (BLUM, Pseud. 1843, 179); Umwandelung in Bleicarbonat (BLUM, Pseud. 1843, 184); Verdrängung durch Strahlkies (BLUM, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 248), durch Eisenspath von Himmelfahrt (BLUM, ebenda 1863, 252); über Umhüllung mit Kieselzinkerz vergl. HINTZE (Min. **2**, 1320 unter e).

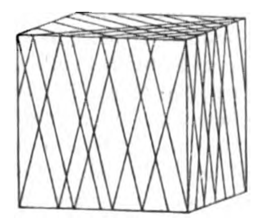


Fig. 143. Bleiglanz mit Lamellen nach (441) von Freiberg nach SADEBECK.

Bei Schönborn auf Alte Hoffnung Erbstollen hübsche Krystalle (100)(111) und (111)(110)(100) (FRENZEL). — Auf Güte Gottes bei Scharfenberg mit Blende und Fahlerz grob- bis feinkörnig sowie als Bleischweif, selten Krystalle, mit 0·25 bis 0·36 % Ag (ZINKEISEN, Jahrb. Berg-Hüttenw. 1890, 55). Bei Reinsberg auf Emanuel glatte Oktaëder auf schaligem Baryt (GROTH, Min.-Samml. Strassb. 1878, 48). — Auf alten Granulit- und Gneiss-Halden in der Gegend von Penig, bei Zinnberg, Wolkenburg, Hermsdorf und Niederwinkel, mit Cerussit, Fahlerz, Malachit, Kupferlasur und Baryt. — Bei Zschopau auf St. Johannis Enthauptung Stolln, auf Heilige Dreifaltigkeit, indigoblaue bis bleigraue Pseudomorphosen nach Pyromorphit (BLUM, Pseud. 1843, 179), Blaubleierz vergl. S. 471. — Bei Wolkenstein Krystalle (100) (111), auch tafelige Zwillinge (GROTH). — Im Freiwalde bei Ehrenfriedersdorf

[1] SADEBECK wies darauf hin, dass solche Streifen zuerst von BOURNON (1813), und zwar vollkommen richtig beschrieben wurden.

[2] Nach traubigem Polysphärit (SILLEM, N. Jahrb. 1852, 533).

mit Eisenspath und Zinnerz. — Von Marienberg isolirte Oktaëder und fein gestrickte Formen, deren Zwischenräume mit hellgelber Blende erfüllt sind (Groth). Zu **Annaberg** auf Krönung, St. Michaelis u. a.; auf Bitterspath ziemlich gerundete Krystalle (111) (*h* 11) (100) (*h h* 1) (Groth). — Bei Jöhstadt auf dem Joseph-Stolln, mit Quarz, Chloanthit und Eisenkies. — Bei **Schneeberg** auf Weisser Hirsch (100), auch mit anderen Formen, zuweilen (12.1.1); gewöhnlich mit Quarz-Ueberzug; auf Wolfgang Maassen mit Quarz, Chloanthit und Silber; König David mit Buntkupfer; auf Rappold mulmig mit spiessigem Aragonit. Von Weisser Hirsch, Jung Kalbe und Grube Greif gelbe würfelige Pseudomorphosen von Wulfenit nach Bleiglanz (Nöggerath, N. Jahrb. 1838, 307; Blum, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 179; Frenzel, Min. Lex. 1874, 347). — Bei Schwarzenberg auf Unverhofft Glück an der Achte, sowie auf allen dortigen Granat-, Kies- und Blende-Lagern. — Bei **Johanngeorgenstadt** auf Gnade Gottes sammt Neujahrs Maassen, Treue Freundschaft, Gottes Segen u. a. mit Schalenblende; auf Catharina mulmig, sowie Krystalle (111), (111) (110), auch Zwillinge. Mügge (N. Jahrb. 1889, **1**, 248) erwähnt Bleiglanz mit Lamellen nach (441) in quarziger Gangmasse. — Bei Pfannenstiel auf dem Reichenbächer Stolln. — Bei Zinnwald derb und Krystalle, mit Quarz, Zinnwaldit, Zinnkies oder Kupferkies, Malachit und Kupferlasur.

Im Carbon im Potschappler und Zwickauer Becken; als Anflug und derb, mit Blende und Nakrit, in thonigem Sphärosiderit und Schieferthon; von Zwickau auch Blatt-Abdrücke von Neuropteris auf Bleiglanz (Perl, N. Jahrb. 1833, 309).

Im Kalkstein von Maxen nesterweise mit Blende. Auch im Dolomit von Braunsdorf bei Tharandt; im Kalkstein von Hermsdorf, Scheibenberg u. a.

h) **Schlesien.**[1] Zu Ludwigsdorf bei Görlitz auf Grube Maximilian in Lagerartigem Gang in silurischem Quarzschiefer, mit Kupferkies. Zu Kolbnitz bei Jauer auf Max Emil in Quarz- und Eisenspath-Gängen im Thonschiefer körnige Massen, zusammen mit Fahlerz, Arsenkies, Kupferkies, Magnetit; zu Leipe bei Jauer auf Gängen im Thonschiefer. Bei Striegau auf Klüften im Granit der Streitberge, sowie im Granit der Fuchsberge mit Eisenkies, Kupferkies, Arsenkies, Magnetit; zuweilen Kryställchen (100) (111) in Drusenräumen. — Zu **Altenberg** bei Schönau auf Grube Bergmannstrost auf Gängen im Thonschiefer, grob- und feinkörnig, mit Eisenkies, Kupferkies, Arsenkies, Braunspath; Schwarz (Schles. Ges. vaterl. Cultur 1854, **32**, 277) fand in einer Varietät 6·02% Cd. Zu Breitenhain bei Schweidnitz auf Grube Fuchsglück im Gneiss, Krystalle (100) (111) bis 6 cm gross. Auf Grube Wilhelmine bei Ober-Weistritz körnig, am Pferdegründel bei Ludwigsdorf bis dicht (Bleischweif), beides mit Baryt, auf Gängen im Gneiss; auch bei Steinkunzendorf. Zu Dittmannsdorf bei Schweidnitz auf Grube Gabe Gottes, Silber-haltig, auf Gängen im Gneiss. — Zu Querbach bei Löwenberg auf Maria Anna, im Glimmerschiefer zusammen mit Eisenkies, Kupferkies, Magnetkies, Blende und Arsenkies in Quarz eingewachsen. Im Gneiss des Zangenberges bei Marklissa, Silber-haltig. — Im Glimmerschiefer des Schwarzenberges bei Schreiberhau auf einem Lager von Eisenkies und Magnetkies; im Granit bei der Mehlmühle; auf Grube Friedrich Wilhelm grobkörnig mit Kupferkies. Im Granit von Quickseiffen. Auf Redensglück bei Arnsberg grossblätterig, mit Kupferkies. Bei Grunau und Krummhübel auf Gängen im Gneiss. Auf Grube Karoline bei Röhrsdorf. Bei Rothenzechau auf Gängen im Glimmerschiefer grobkörnig, zusammen mit Arsenkies und Braunspath. Bei **Kupferberg-Rudelstadt** in der „Kupferformation" im Anton-Stollen in Braunspath mit Buntkupfer und Kupferkies; in der „Bleiformation" auf Dorothea in Quarz-Gängen Nester von grobblätterigem bis feinkörnigem Bleiglanz zusammen mit Kupferkies (Websky,

[1] Nach Traube (Min. Schles. 1888, 91), soweit nicht andere Quellen-Angabe.

Ztschr. d. geol. Ges. 1853, 406. 411); auf dem Neu-Adler-Schacht, Silberfirstengang, feinkörnig, mit Xanthokon, Arsenkies, Braunspath; auf Klüften eines quarzigen Ganggesteins südlich von Kupferberg. Bei **Gottesberg** auf Gängen im Porphyr des Mohren-, Hütten- und Plautzenberges, grobkörnig, mit Baryt, Quarz, Blende und Fahlerz (Egmont-Schacht, Gottlob-Gang). Zu Kohlau bei Gottesberg in einem Baryt-Gang im Porphyr des Hochwaldes, bis 5 mm grosse Krystalle (111)(100). Auf Gängen in der Culm-Grauwacke bei Gablau zusammen mit Kupferkies, Blende, Fahlerz, begleitet von Baryt, Quarz, Fluorit (Grube Fridoline, Karl Bernhards Zukunftsgang). Zu Bärsdorf bei Waldenburg grobkörnig auf Bergsegen-Grube. Auf einem Gang im quarzigen Dolomit des Leerberges von Hausdorf bei Neurode, mit Kupferkies, Baryt, Kalkspath und Braunspath. Auf der Rubengrube bei Neurode auf Klüften im Kohlensandstein, in Sphärosiderit-Septarien, mit Eisenkies und Blende; auch als Anflug auf Steinkohle, sowie auf fossilem Holz zusammen mit Kupferkies. Bei Silberberg auf Quarz- und Baryt-Gängen im Kohlenkalk; in einer Eisen-schüssigen, den Gneiss durchsetzenden Masse Knollen von sog. Johnstonit (vergl. unter England), mit Schwefel gemengt, an der Lichtflamme entzündbar und mit blauer Flamme brennend (F. Roemer, Schles. Ges. vaterl. Cultur 1865, **43**, 39; Förster, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1865, **24**, 107); Pilati fand PbS 73·78, S 22·81, SiO_2 0·97, Spuren Ag, Fe, Ni, Mg. Bei Leuthen und Wilhelmsthal bei Landeck auf Quarz-Gängen im Glimmerschiefer, auch grosse Krystalle (100)(111). Im Talkschiefer von Martinsberg bei Habelschwerdt eingesprengt in Quarz. Bei Reichenstein auf Quarz-Adern im Kalkstein mit Blende verwachsen; zwischen Schnüren faserigen Kalkspaths im Serpentin feinfaseriger stängeliger Bleiglanz mit ebensolcher Blende (Hare bei v. Lasaulx, Groth's Ztschr. **4**, 298).

In Oberschlesien[1] in der Gegend von **Beuthen** (Grube Apfel, Therese, Cäcilie, Fortuna), bei **Scharley** (Neue Helene, Scharley), Bobrek (Elisabeth-Grube), Miechowitz (Maria), Gross-Dombrowka (Samuelsglück, Bleischarley), Dombrowa (Carl Gustav) u. a. auf der Erzlagerstätte des oberschlesischen Muschelkalks; theils auf der Zinkerz-Lagerstätte im Galmei und auf Schalenblende aufsitzend, theils in Körnern und Krystallen im festen Dolomit des Muschelkalks, theils den zersetzten Dolomit in Trümern durchziehend; in der Samuelglücks-Grube im Dolomit bis 6 cm mächtige, mehrere Lachter weit aushaltende Schnüre. Die Krystalle bis 2 cm gross, (100) und (111) für sich oder in Combination, häufig ringsum ausgebildet; in der Fortuna-Grube Oktaëder bis 2 cm Kantenlänge, mit Markasit überzogen, zusammen mit Eisenkies und Blende; auf Neue Helene zusammen mit Weissblei und Kieselzink; auf Elisabeth in Hohlräumen Anglesit-Krystalle umschliessend. Von der Rococo-Grube bei Beuthen reichlich grössere Krystalle (111)(100) (Bresl. Mus. leg. Frech). Auf der Ursula-Grube (Förster-Schacht) bei Beuthen kamen in neuer Zeit[2] eigenthümliche Pseudomorphosen vor. Radial gruppirte sechsseitig säulige Krystalle, mit den ausstrahlenden Enden meist in grosslöcherigen erdigen rothbraunen Galmei (vergl. **2**, 1320 unter f) hineingewachsen, dessen zellige Drusenräume zum Theil mit einer frischen Krystallkruste kleintraubigen Zinkspaths ausgekleidet sind. Die pseudomorphen Krystalle, mit matter rauher Oberfläche, sind grossentheils bedeckt mit einem erdigen Galmei-Ueberzuge oder einer dünnen Kruste sehr kleiner Zinkspath-Krystalle. Einige wenige zeigten ein ausgebildetes Ende und konnten als reguläre Zwillinge bestimmt werden, Verwachsungen von zwei Mittelkörper-Individuen (100)(111) nach (111), säulig verlängert nach einer in der Zwillings-Ebene liegenden Kante [(100)(111)], z. B. $\underline{o\,h}$ in Fig. 133 auf S. 471. Wegen der

[1] Der oberschlesische Bleiglanz enthält 0·067—0·17 % Silber.

[2] Die betreffenden Exemplare wurden 1898 von Herrn Grundey in Kattowitz dem Autor zur Untersuchung übergeben, resp. dem Breslauer Museum dedicirt.

durch die radiale Gruppirung gestörten Ausbildung erscheinen die die Endigung bildenden Würfel- und Oktaëder-Flächen meist unvollzählig, die zusammengewachsenen Krystall-Enden keilförmig verjüngt. Approximative Messungen (mit aufgelegten Glasplättchen) bestätigten die Richtigkeit der Deutung. Auf frischem Bruch sind die Krystallgebilde schwarz, dunkelgrau bis braunschwarz, mehr fettig glas- als metallglänzend, von dichtem Gefüge, ohne Spaltbarkeit. Im Dünnschliff erscheint die Masse als Gemenge einer vorherrschenden schwarzen undurchsichtigen Substanz mit einer durchsichtigen farblosen doppelbrechenden, die stellenweise sich als optisch einaxig mit negativem Charakter erwies. Die Analyse ergab wesentlich Blei, Schwefel, Kohlensäure und etwas Kalk. Die ursprünglichen Bleiglanz-Krystalle sind also in ein inniges Gemenge von Schwefelblei mit Bleicarbonat und Kalkspath umgewandelt. — Von der Severin-Grube bei Beuthen Pseudomorphosen nach Phosgenit oder der daraus entstandenen Bleierde (Eck, Form. bunt. Sandst. u. Muschelk. Oberschl. 1865, 131). — Bei **Tarnowitz** bildet auf der Friedrichs-Grube[1] derber Bleiglanz Bänke von 2—40 cm Mächtigkeit an der Grenze des Dolomits und Sohlenkalksteins im Muschelkalk; zuweilen in kleinen oder grösseren Partien und wellenförmigen Trümern im festen oder zersetzten Dolomit liegend oder im Brauneisenerz eingesprengt. Im Trockenberger und Bobrowniker Revier der Friedrichs-Grube in bituminösen Letten drusenförmige Nester und feine Schnüre, zusammen mit Eisenkies, begleitet von Glanzkohle und fossilem Holz; Krystalle von Bleiglanz zu knolligen Gruppen vereinigt, oder als Kluft-Auskleidung mit Markasit, auch lose[2] eingebettet im umgebenden Gestein; häufig oberflächlich stark zerfressen und mit Cerussit oder Tarnowitzit überzogen. In einem Versuchsschacht bei Stolarzowitz eingesprengt in weissem grobschaligem Baryt, der Lagen im Dolomit über dem Sohlenkalkstein bildete. Bei Strzebniow und Krappitz, bei Laband und Georgenberg bei Tarnowitz im Muschelkalk. — Zu Kochanowitz bei Lublinitz einzelne Krystalle im jurassischen Septarien-Thon; bei Zielona im Keuper des Georgenberges. Bei Rybnik auf der Kohlengrube Charlotte faustgrosse Stücke als Kluft-Ausfüllungen im Kohlensandstein. Bei **Königshütte** auf Saul kleine Krystalle (100) (111) als Ueberzüge auf Steinkohle; auf der Königsgrube bis 6 mm grosse (111) auf Markasit-Krystallen, die gangartige Klüfte im Sandstein bedecken, sowie in der aus Sandstein, Schieferthon und Thoneisenstein bestehenden, durch Markasit verkitteten Ausfüllungs-Masse der Klüfte. Auf Florentine bei Ober-Lagiewnik in einer mit Kalkspath erfüllten Kluft der Steinkohle Schnüre und Krystalle (100)(111). Auf Augustens Freude bei Ober-Lazisk bei Nikolai auf einer das Kohlenflötz durchsetzenden Kluft beträchtliche Mengen, bis 10 kg schwere Stücke; auch Krystalle, oft mit aufsitzenden Kügelchen schwarzer Blende. Auf der Brade-Grube bei Nikolai mit Markasit überzogene Oktaëder bis zu 3 cm Kantenlänge.

i) **Böhmen.**[3] Bei Harrachsdorf an der Mummel grobkörnig auf einem Gange im Granitit, mit Baryt, Fluorit und Eisenkies, auch Pyromorphit und Cerussit. Bei Zinnwald auf dem „kiesigen Flötz" mit Quarz, meist grobkörnig. Bei Rongstock an der Elbe Silber-haltig mit Silber-haltigen Kiesen und Blende; die Erze theils eingesprengt in den jüngeren Intrusiv-Gängen eines Dolerit-Stockes, theils als Ueberzüge auf Kluftflächen des tertiären Sandsteins und der Eruptiv-Gesteine, theils

[1] Aeltere Beschreibung des Vorkommens von v. Carnall (Niederr. Ges. Bonn 6. Mai 1847). Glocker (N. Jahrb. 1835, 47) legte 1834 in Stuttgart „zackigen Bleiglanz in Dolomit von Tarnowitz" vor.

[2] Ausgezeichnete Repräsentanten des „Mittelkrystall-Typus" (Sadebeck, Ztschr. d. geol. Ges. 1874, **26**, 640).

[3] Die österr.-ungar. Vorkommen (in Auswahl) wesentlich nach v. Zepharovich (Min. Lex. 1859, **1**, 151. 429. 502; 1873, **2**, 129; 1893, **3**, 102).

eingesprengt in einer Breccie, die vorzugsweise aus Bruchstücken eines Kalksilicat-hornfels-artigen Contactgesteins besteht, mit Bindemittel von Kalkspath, Quarz und Sulfiden; in dieser Breccie besonders Bleiglanz in Schnüren (HIBSCH, Verh. geol. Reichsanst. 1889, 208). Bei Liesdorf und Mittel-Tellnitz auf Gängen in rothem Gneiss. Bei **Joachimsthal** auf fast allen Gängen als Begleiter der Silbererze im Gemenge mit Blende, Speiskobalt, Niccolit, Wismuth; auf dem Geistergange für sich als 20 cm mächtige Ausfüllung; hier auch zuweilen kleine scharfkantige Krystalle (100)(111); auf dem Ignazi-Gange innig mit Uranpecherz gemengt; ohne specielle Fundstelle VIII.; auf der Eliaszeche Pseudomorphosen nach Blende (v. HORNBERG bei BLUM, Pseud. 4. Nachtr. 1879, 180). Auf Gängen im Glimmerschiefer bei Abertham, Holzbach, Saifen und Weipert, früher auch zu Pressnitz, Sebastiansberg, Göhren, Katharinaberg und Riesenberg abgebaut; mit Silbererzen auf quarzigen Gängen in „kryst. Thonschiefer“ in der Gegend von Grasslitz. Bei **Bleistadt** bis über 2 cm grosse Krystalle und derb mit Blende, Eisen- und Kupferkies auf Gängen im Glimmerschiefer; auf dem Bleiglanz in Drusen zuweilen Cerussit und Pyromorphit, nach Beiden auch Bleiglanz-Pseudomorphosen; KENNGOTT (Sitzb. Ak. Wien 1854, **14**, 272) fand Krystalle (100) auch eingewachsen in weissem, eine Gangspalte im Glimmerschiefer ausfüllendem Opal. Analoge Gänge wurden abgebaut bei Hartenberg, Liebenau, Horn, bei Silbersgrün im Leitenthal und Pichelberg. In einer Kluft im Granit von Steben bei Jechnitz in erdiger Kaolin-artiger Masse eingebettet abgerundete und gerollte Stücke, fast reines PbS (KATZER, TSCHERM. Mitth. N. F. **14**, 484). Im Bergbau von Berg bei Boden, derb und Würfel, meist mit rother Blende. Zu Grün bei Einsiedl gangförmig, aus dicht gedrängten Würfeln bestehend. Bei Grafengrün auf Quarzgängen im Glimmerschiefer. Bei Michelsberg mit Pyrargyrit und Quarz auf Gängen im Gneiss und Amphibolit; rauhflächige Contact-Zwillinge trigonal verkürzter Dodekaëder (ZEPHAROVICH nach GLÜCKSELIG, Min. Eger. Kreis, Karlsb. 1862). Bei **Mies** auf den im Thonschiefer aufsetzenden Erz-führenden Quarz-Gängen meist derb, auch nierenförmig, sowie als Bleischweif und Bleimulm; Krystalle (100)(111) erreichen bis 14 cm Kantenlänge, mit Quarz und Zinkblende; jüngere Generation kleiner, tafelig nach (111), am Schönsten vom alten Bergbau Antoni-Zeche; von Langenzug-Zeche mit 0·025 % Ag, Frischglück-Zeche 0·001—0·002 %; Silber-reicher, aber seltener krystallisirt auf dem Prokopi-Gange bei Kscheutz bei Mies, Krystalle (111)(100) aber auch bis über 2 cm Kantenlänge (GERSTENDÖRFER, Sitzb. Ak. Wien 1890, **99**, 422). Pseudomorphosen von Mies: Pyromorphit nach Bleiglanz-Würfeln (ZIPPE, Verh. Ges. vaterl. Mus. Böhm. 1832, 55; BLUM, Pseud. 1843, 181) und Oktaëdern (REUSS, Sitzb. Ak. Wien 1853, **10**, 48; BLUM, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 178); Umwandlung in Cerussit (ZIPPE a. a. O.; REUSS a. a. O.; BLUM, Pseud 1863, 179); Verdrängung durch Quarz (REUSS bei BLUM, Pseud. 2. Nachtr. 1852, 97). Auf den Bergbauen zu Kladrau und Charlowitz, Stankau und Holleischen. In den die Phyllite unterhalb Borek bei Kralowitz durchbrechenden Gängen von aphanitischem Diabas Bleiglanz in Adern und Schmitzen sowie in Nestern von Milchquarz; derb, Dichte 7·562, mit Antimon und starken Spuren von Silber (KATZER, TSCHERM. Mitth. N. F. **14**, 483). Bei Merklin auf der Johanni-Zeche in Blende eingesprengt oder für sich in kleinkörnigen Partien, auch tafeligen Krystallen (100)(111) in Kalkspath eingewachsen. Auf Quarz-Gängen im Granit von Silberberg.

Bei **Příbram** auf allen in den cambrischen Schichten auftretenden Erzgängen. (Aelterer) Bleiglanz bildet nicht selten den grössten Theil der Gang-Ausfüllung; meist grobkörnig, auch körnig-dickstängelig, selten sehr feinkörnig (Bleischweif); Krystalle oft gross, (100), (111)(100), (100)(111)(110)(221) (ähnlich denen von Neudorf am Harz), ebenflächig und scharfkantig wenn ohne spätere Verände-

rung;[1] bei solcher porös, oberflächlich auch mit Bleimulm überzogen, während ein Gehalt an Ag und Sb die Ausscheidung von Silber, Silberglanz (Silberschwärze) und Valentinit veranlasst hat, unter gleichzeitiger Bildung von jüngerem Bleiglanz (auch sog. Steinmannit, vgl. unten), Pyromorphit und besonders Cerussit. Die Krystalle des jüngeren Bleiglanzes sind stets kleiner, oft sehr klein, meist (111)(100), auch (100)(111), selten (111), noch seltener (100)(111)(211);[2] oft sehr verzerrt, auch zu dünnen Tafeln nach (111); verschiedene Gruppirungen, zu einfachen oder netzförmigen Reihen, ästigen und dendritischen Gebilden, kugeligen oder traubigen Gestalten, sowie moosartigen, sehr porösen Massen,[3] die aber noch einheitliche Spaltbarkeit zeigen; auch hohle kleine Krystalle (100)(111) auf älterem feinkörnigem Bleiglanz; gewöhnlich sitzt der jüngere Bleiglanz auf Eisenspath, Quarz, Kalkspath und Braunspath, darüber dann jüngerer Braunspath, Eisenkies und Silber (Reuss, Sitzb. Ak. Wien 1856, **22**, 149). Besonders auf dem Michael-Gange ausgezeichnete Vorkommen jüngeren Bleiglanzes; nach einer trigonalen Axe verkürzte (111) oder (111)(100)(110), bis 5 cm breite papierdünne Lamellen in verschiedenen Richtungen durch einander gewachsen; dickere lamellare Krystalle zuweilen aus mehreren dünnen zusammengesetzt, in den engen Spalträumen feinen Eisenkies enthaltend (Reuss,[4] Lotos 1860, **10**, 211; N. Jahrb. 1861, 324); Schrauf (Atlas 1873, Taf. 35, 16; vergl. auch unten, Anm. 2) bildet einen tafeligen Zwilling nach (111) ab. Sadebeck (Ztschr. d. geol. Ges. 1874, **26**, 625. 643) hebt von Přibram Modell-artige Zwillinge (wie Fig. 140 auf S. 477) hervor, sowie Ausdehnung von Mittel-Krystallen (100)(111) nach einer trigonalen Axe und Verwachsung von mehreren in dieser Richtung. Mügge (N. Jahrb. 1889, **1**, 248) beobachtete Exemplare mit Zwillings-Lamellen nach (441), z. Th. mit Wulfenit, z. Th. mit Cerussit zusammen. Hintze (Groth's Ztschr. **11**, 606) beschrieb regelmässige Verwachsung mit Bournonit: auf körniger Zinkblende, späthigem Bleiglanz und Eisenspath Krystalle (111)(100) mit aufsitzenden Rädelerz-Kryställchen, die Rädelaxen alle parallel den Würfel-Flächen; weiter aber die Rädelaxen des auf den Würfel-Flächen liegenden Bournonits parallel und senkrecht zu den Kanten [(100)(111)] des Bleiglanzes, bei dem auf diesen Kanten sitzenden aber um 45° gewendet, also parallel den Würfel-Kanten. Als **Steinmannit** beschrieb Zippe (Verh. Ges. vaterl. Mus. Böhm. 10. April 1833, 39) eine angebliche Verbindung von Schwefelblei und Schwefelantimon (nur qualitative Analyse, ein Silber-Gehalt als unwesentlich oder zufällig angesehen); rein bleigraue Oktaëder, sowie traubige, halbkugelige und nierenförmige Gestalten, zuweilen von krummschaliger Zusammensetzung; Härte zwischen 2—3, Dichte 6·833; besonders vom Francisci-Gange in der Anna-Grube; Vorkommen auf dem schieferigen Nebengestein, auf Quarz mit Blende oder auf Eisenspath. Zippe meinte, dass auch mancher Bleischweif dazu gehöre, resp. dieser ein mehr oder weniger inniges Gemenge von Steinmannit und Bleiglanz darstelle; Unterscheidung durch die Dichte. Breithaupt hatte (Char. Min.-Syst. 1832, 332) schon das Vorkommen von „antimonischem Bleiglanz“ zu Přibram angegeben (vergl. S. 468 unter b) und identificirte (N. Jahrb. 1840, 90) ihn mit dem Steinmannit.

---

[1] Becke (Tscherm. Mitth. N. F. **9**, 17) beschrieb eingehend die natürliche Aetzung; (100) zuweilen glatt und glänzend, (111) angefressen, mit einem Schimmer nach den Würfel-Flächen.

[2] Die von Mohs (Grundr. Min. 1824, **2**, 570) ohne Fundort erwähnte Combination (111)(100)(311) von Haidinger (Mohs, Min. 1825, **3**, 13) für Přibram angegeben und ebenso von Schrauf (Atlas 1873, Taf. 34, 3).

[3] Von Nöggerath (N. Jahrb. 1838, 307) mit den durch Sublimation in Schmelzöfen gebildeten verglichen.

[4] Später noch über die Paragenese von Přibram: Reuss (Sitzb. Ak. Wien 1863, **47**, 13) und Babanek (Tscherm. Mitth. 1872, 27; 1875, 83).

Kenngott (Uebers. min. Forsch. 1855, 109) überzeugte sich an den im Wiener Cabinet befindlichen Exemplaren, dass die Krystalle (111), (111)(100), (111)(*hh*1) nur Bleiglanz sind, höchstens zum Theil etwas verändert. Reuss hielt zunächst (Sitzb. Ak. Wien 1856, **22**, 146) an der Selbständigkeit des Steinmannits fest; Rochleder fand (wieder qualitativ) S, Pb, Sb mit Spuren von Fe, Zn, As. Kenngott (Uebers. min. Forsch. 1856, 178) meinte darauf, dass bei offenbar vorgegangenem Umwandlungs-Process auch die Bildung einer regulären Schwefelantimonblei-Verbindung möglich wäre, dass aber aus der Dichte des Steinmannits ein nur sehr geringer Antimon-Gehalt zu schliessen, jener also doch wohl nur ein Antimon-haltiger Bleiglanz sei. Nach einer Analyse von Schwarz (IX.) erklärte aber auch Reuss (Sitzb. Ak. Wien 1857, **25**, 561) den Steinmannit nur für einen unreinen Bleiglanz. Das Auftreten des „Steinmannits" stimmt mit dem des „jüngeren" Bleiglanz (vergl. S. 482) überein.[1] Uebrigens ergaben auch kleine würfelige, parallel gruppirte Krystalle beträchtlichen Zink-Gehalt, Dichte 7·252 (X.) — 7·324 (XI.). Pseudomorphosen[2] von Příbram: nach Cerussit (Sillem, N. Jahrb. 1852, 533); nach Kalkspath, zusammengehäufte flache Rhomboëder (Sillem, Pogg. Ann. 1847, **70**, 569; N. Jahrb. 1851, 397; 1852, 533; Blum, Pseud. 2. Nachtr. 1852, 113); Verdrängung durch Eisenkies (Reuss, Sitzb. Ak. Wien 1853, **10**, 44), durch Zinkspath (Reuss, Lotos **11**, 82; Blum, Pseud. 4. Nachtr. 1879, 196). — Bleiglanz auch auf den Příbram benachbarten Hoffnungsbauen zu Drkolnow und Bohutin.

Bei Swarow, Krušnahora bei Hudlic und am Giftberg bei Komarow kleine Krystalle auf Gangklüften in den Eisenerz-Lagern. Zu Aujezd bei Pürglitz körnig in Kalkspath und Baryt in „Aphanit-Mandelstein". Auf der Adalberti-Zeche bei Rakonitz Ueberzüge auf Kluftflächen der Schwarzkohle. Bei Ober-Lischnitz mit Eisen- und Kupferkies, Blende, Kalkspath, Dolomit und Quarz auf gangartiger Lagerstätte im Granit. Bei Schneiderschlag mit Pyrargyrit, Blende, Eisenkies und Eisenglimmer auf Gängen mit Quarz und Kalkspath. Bei Krumau mit Eisenkies, Kupferkies und Blende auf Quarz-Gängen in Gneiss- und Hornblendeschiefer. Auf der Eliaszeche bei Adamstadt körnig, eingesprengt und in Lagen, mit Blende und Eisenkies in Gängen von Kalkstein oder Quarz im Gneiss; in Drusenräumen Krystalle mit Braunspath, Quarz und Haarsilber. Bei Tabor auf Quarz-Gängen im Gneiss. Zu Welka bei Mühlhausen mit Cerussit und Quarz, mit geringem Vanadin-Gehalt, als V_2O_5 0·03 %. Bei Rudolfstadt körnig mit schwarzbrauner Blende, Quarz und Eisenkies. Bei **Ratiebořitz**[3] und **Altwoschwitz** ausgezeichnete Krystall-Drusen; (111)(100) meist als Mittelkörper, oder mit (311)(221); mit Quarz, Kalkspath, Dolomit, Blende und Pyrargyrit. Auf dem alten Bergbau zu **Kuttenberg** auf den Erzgängen im Gneisse, meist mit Eisenkies und Blende. Bei Skalitz an der Sazawa auf Gängen im Phyllit, mit Baryt und Kalkspath. Bei Deutsch-Brod auf Erzgängen im Gneiss-Phyllit, seltener im grossblätterigen Gneiss; mit Eisenkies, Arsenkies und Fahlerz, mit Quarz und Kalkspath.

Mähren. Bei Altdorf mit Blende und Eisenkies stockförmig auf einem mächtigen Gange im Talk-, Chlorit- und Glimmerschiefer. Auf Gängen in den Culm-Schichten bei Bautsch, Rudelzau, Bernhau bei Liebau, bei Pohorz und Gerlsdorf bei Fulnek. Zu Tuchlahn bei Jannowitz Lager im Phyllit. Krystalle kamen zu Borowetz, Lacznow, bei Iglau, Triesch und Eichhorn vor.

---

[1] Ebenso von Babanek (S. 482 Anm. 4) eingestellt; sehr häufig am Eusebi-Gange, die 3—6 mm grossen Krystalle gewöhnlich (111) oder (*hh*1), auch (111)(100), (111)(110); ringsum ausgebildete Kryställchen nicht selten auf Heteromorphit.

[2] Mit seinem Sexangulit (vergl. S. 471) brachte Breithaupt (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1862, **21**, 98) stalaktitische Gestalten in Beziehung.

[3] Beschreibung des „Baues" der Krystalle von Scharff (N. Jahrb. 1861, 392).

Oesterr.-Schlesien. Bei Obergrund auf einem Lager im Glimmerschiefer, blätterig bis körnig, meist mit Blende gemengt, selten Krystalle, begleitet von Eisenkies, Magnetkies, Arsenkies. In der Gabel bei Karlsbrunn mit Eisenkies in einem quarzigen Schiefer in glimmerigem Thonschiefer. Auf der Johanna-Grube bei **Bennesch** derb in Quarz und Baryt auf Gängen im Thonschiefer; früher bedeutender Bergbau am Silberschacht, mit gelber Blende, Kupferkies und viel Eisenkies, mit Baryt, Kalkspath und Quarz in den (oberdevonischen) Bennescher Schichten. Ein ähnliches Vorkommen bei der Kirche von Seitendorf in erzführendem Kieselschiefer.

k) **Galizien.** Bei Truskawiec (Truskawice) fein- bis grobkörnig, mit Schwefel und dichter oder schaliger holzbrauner Blende eingesprengt in Mergel-Schichten; in Drusenräumen hübsche Krystalle (111), (111)(100) mit Schwefel- und Kalkspath-Krystallen. Bei Łgota, Wodna, Balin, bei Jaworzno und Długoszyn in zersetztem bis lettigem Dolomit des Muschelkalks.

Bukowina. Bei **Kirlibaba** auf dem Erzlager im Thonschiefer körnig bis blätterig mit Zinkblende und Eisenspath, Eisen- und Kupferkies; am Ausgehenden der Lagerstätte dichter Bleischweif mit eingeschlossenen Eisenspath-Nestern, mit 0·4—0·5 % Ag (Walter, Jahrb. geol. Reichsanst. 1876, **26**, 387). Im Stronior-Gebirge mit Blende auf einem Gange in „Grünstein".

Ungarn. Bei **Schemnitz** auf den meisten Erzgängen (in Diorit), die besonders in grösserer Teufe vorwaltend Bleiglanz führen; in grossen Massen auf dem Spitaler Gange. Meist grobkörnig, zuweilen blumig-blätterig oder undeutlich strahlig. Nicht selten schöne Krystalle (100) und (100)(111); zuweilen mit Braunspath oder auf einigen Flächen mit Kalkspath-Krystallen überdeckt; oft tafelig oder unvollkommen ausgebildet; zusammen mit Blende, Kalkspath, Quarz, Eisenkies, Kupferkies. Die Krystalle nicht selten mit treppig eingesunkenen Flächen; vicinale Ikositetraëder beschrieb Scacchi (Ztschr. d. geol. Ges. 1863, **15**, 27; Sadebeck, ebenda 1874, **26**, 622). Nicht selten erscheint Bleiglanz als Kern der „Ringerze" (am Theresia-Gang), zunächst von krystallisirtem Quarz, dann von Eisenkies und Eisen-schüssigem Quarz (Sinopel, S. 247) umgeben. Auf analogen Gängen bei Königsberg, Pukancz, Zsarnowitz, Hodritsch, Dilln, Schlittersberg u. a. In bedeutender Menge zu Altgebirg auf einem Gange mit Baryt, Quarz und Eisenkies. Bei Pila Körner und Knollen in gelbem Letten, der Klufträume in Triaskalk ausfüllt. Bei Poinik feinkörnig bis dicht (Bleischweif) im Laurenzi-Bau in der Pleibianka, mit Kupferlasur, Cerussit, Pyromorphit und Brauneisenerz. Bei Magurka mit Antimonit in Quarz auf den Erzgängen im Granit. Bei Jaszena mit Quarz im Glimmerschiefer. Bei St. Andre mit Cerussit und Antimonit in Quarz, sowie mit Eisenkies und Fahlerz auf Quarz- und Eisenspath-Gängen im Glimmerschiefer. Bei Windisch-Liptsch mit Cerussit in Kalkstein. Bei Bries krystallinische Partien mit aufsitzendem erdigem Schwefel auf den Erz-Lagerstätten im Glimmerschiefer. Bei Borza mit Fahlerz, Kupferkies, Eisenkies und Gold auf Quarz-Gängen im Gneiss. Bei Lovinobánya mit brauner Blende im Glimmerschiefer. In der Quodlibet-Grube bei Dobschau grossblätterig mit Quarz und Kalkspath. Zu Aranybányabécsz bei Gyöngyös-Oroszi grosse Nester auf einem Kupferkies-führenden Gange in „Grünstein". Bei **Rézbánya** im Inneren der Erzstöcke meist in Cerussit übergegangen, aber frisch in den peripherischen Contact-Gebilden; kleinkörnig im Tremolit zwischen dessen keilförmigen Büscheln, platte Oktaëder im grünlichgrauen Amphibolgestein, ausgiebige Nester mit aderförmigen Verzweigungen in den Gemengen von Kalkspath mit Granat und Hornblende oder Chlorit; im Reichenstein-Bergbau im Valle Sacca eine Erz-Breccie, indem Bruchstücke eines dolomitisirten Neocom-Kalkes durch Eisenkies und Bleiglanz verkittet sind (Peters, Sitzb. Ak. Wien 1861, **44**, 108); Pseudomorphosen nach Pyromorphit. Bei Turcz mit Eisenkies und Blende

auf Gängen in „Porphyr". Bei Misbánya und Strimbul mit Kupferkies, Fahlerz, Blende und Quarz auf Gängen in „Grünstein". Bei **Felsöbánya** auf dem Ignatzi-Stollen schöne Krystalle (100)(111), selten (111) oder (110), einzeln und in Drusen auf Quarz-Krystallen; gross- und kleinkörnig auf Quarz-Gängen. Bei **Kapnik** auf allen Erzgängen, gewöhnlich mit gelblichen Baryt-Tafeln und weissen büschelig gruppirten Kalkspath-Krystallen; auch dünne tafelige Zwillinge zu moos- und büschelförmigen Aggregaten vereint, die Zwischenräume zwischen ölgrünen Blende-Krystallen und grossen angelaufenen Fahlerz-Krystallen erfüllend; auch als Einschluss in Blende; Pseudomorphosen nach Bournonit, bestehend aus einer dünnen Rinde von körnigem Bleiglanz, mit hohlem oder von erdigem Pulver erfülltem Innern (Blum, Pseud. 2. Nachtr. 1852, 14; Sillem, Pogg. Ann. 1847, **70**, 570). Bei Borsa Makerlo im Troyaga-Gebirge krystallisirt und derb mit Eisen- und Kupferkies auf Gängen in Glimmerschiefer. Nördlich von Hálmágy bei Szirb, Lunksora und Lazur mit Eisen- und Kupferkies auf Gang-artigen Lagerstätten in Kreide-Sandsteinen, Trachyt-Tuffen und Phyllit. — Bei **Dognacska** auf der Peter- und Paul-Grube derb und schöne Krystalle (100)(111) mit Magnetit, Eisenkies, Granat, Quarz und Tremolit. Bei Oravicza mit Arsenkies und Kupferkies. Bei Szászka mit Cerussit auf der Raphael-Grube, mit Kupfer- und Eisenkies in Kalkspath. — Bei Ruskitza blätterig und körnig, meist mit Cerussit und Blende gemengt; früher auch schöne Drusen mit Bleiglanz- und Blende-Krystallen; auf Gängen in einer grossen im Glimmerschiefer auftretenden Gangmasse; einzelne Bleiglanz-Kugeln in einer mit Letten erfüllten Kluft. Im Münisch-Thale oberhalb Bozovich bis kopfgrosse Massen in einem dem Gneiss-artigen Glimmerschiefer eingelagerten Quarzit.

Siebenbürgen. Im Bergbau Dolea (an der ungarischen Grenze bei Rézbánya) auf Lagerstätten in metamorphem Glimmerschiefer, meist mit Kupferglanz verwachsen. Bei Oláh-Láposbánya schöne tafelige Zwillinge, theilweise mit Ankerit bedeckt, in kleinen Quarz-Adern; „schillernder" Bleiglanz, mit Blende-Theilchen durchwachsen; zuweilen mit Einschluss von Gold, vgl. S. 248. — Bei **Rodna** (Óradna) erfüllen Blende, Bleiglanz, Eisenkies, Markasit, Kalkspath, Braunspath, Eisenblüthe und Quarz schmale Spalten im Biotit-Andesit und Glimmerschiefer, sowie grössere unregelmässige Hohlräume im Kalkstein des Glimmerschiefers (sog. Gangstöcke); in dem in neuer Zeit wichtigsten Material zum Abbau, der „Breccie", sind die Erze nachträglich nach der Zertrümmerung der Gesteine abgelagert; die Erz-Ablagerung ist an die Biotit-Andesite gebunden (Schüssner, Oest. Ztschr. Berg- u. Hüttenm. 1876, 299; v. Zepharovich, Lex. 1893, 42). Krystalle zusammen mit tiefschwarzer Blende, Eisenkies, etwas Cerussit, Braunspath; meist würfelig, mit untergeordnetem (111) und (110); auf den Würfelflächen zuweilen Facettirung parallel den Diagonalen; auf Spaltungs-Flächen sehr feine Streifung nach den Würfel-Kanten, auf manchen Partien eine diagonale Streifung, woraus G. vom Rath (Niederrh. Ges. Bonn 1879, 279) „polysynthetischen Bau" herleitet; zuweilen tafelige Zwillinge nach (111) bis zu 2 cm Durchmesser, in der Richtung der Zwillings-Axe sehr verkürzt, aus „zahllosen Krystall-Elementen" bestehend, die mit Zwischenräumen „sich nicht vollkommen zu einem homogenen Krystall verbunden haben". Franke (Isis 1896, 25; Groth's Ztschr. **30**, 663) beschrieb Stufen mit 3—4 mm grossen Krystallen, welche unter sich parallel den Richtungen aller drei Hauptaxen zu Gruppen (bis 25 mm Durchmesser) sich zusammenschaaren; andere bis 2 cm grosse Krystalle aus vielen gleichseitig dreieckigen Platten parallel (111) aufgebaut, wodurch die Würfel-Flächen parallel den Combinations-Kanten mit (111) eine treppenförmige Riefung erhalten; andere Aggregate zeigen stark glänzende Krystalle, gleichseitig-dreieckige Tafeln nach einer Oktaëder-Fläche mit seitlichen schmalen Würfel-Flächen, unter sich parallel über und neben einander zu 2—3 cm grossen tafeligen Krystall-Stöcken mit Hahnenkamm-ähnlichen Umrissen angeordnet. Bleiglanz in Formen von Kalkspath ($-\frac{1}{2}R$) nach

Reuss (Sitzb. Ak. Wien 1853, **10**, 44). Dunkelbläulichgraue kugelige und nierige Ueberzüge auf einer krystallinisch-derben Masse von Bleiglanz, Eisen- und Kupferkies bestehen aus einem Mineral-Gemenge (Medgyesy, Groth's Ztschr. **11**, 262); Jahn (ebenda **8**, 538) hatte darin gefunden Bi 5·88, Sb 18·09, Mn 26·66, Fe 11·11, Al 2·14, Ca 5·12, S 12·18, (K, Na) Spuren, Unlösl. 0·69, Summe 81·87, Dichte 3·402. — Bei **Offenbánya** mit Blende, Kieselzink, Eisenkies, Sylvanit und Gold; Krystalle und derb, auch Bleischweif. — Bei Füzesd im Maleier-Gebirge mit Quarz und Blende Krystalle (100) (111) (211); bei Tekerö auf Szent-György Krystalle (100) (111), Zwillinge nach (111); bei Nagy-Almás auf der Mindszent-Grube (A. Koch, Groth's Ztschr. **10**, 95); von Kis-Almás gerundete Krystalle (100) (110) (111) (Franzenau, ebenda **27**, 95). Bei Stanizsa kleine (100) (111) mit Eisenkies und Blende. Bei **Boicza** und **Trestja** besonders schöne Krystalle in mannigfaltigen Combinationen, mit Blende- und Quarz-Krystallen, Eisenkies und tafeligen Kalkspäthen in Drusen, auf Adern und Klüften im „Porphyr". Bei **Nagyág**[1] im Csetraser Gebirge Krystalle und blätterige Massen; mit Manganspath, rother und schwarzer Blende. Bei Kis-Muncsel auf Quarz-Gängen im Glimmerschiefer derb und dicht (Bleischweif); grosse Massen zu Bleimulm zerstört. Bei **Pojána Morului** (Neu-Sinka) linsenförmige Massen, stockförmig in Glimmerschiefer, meist nahe an der Grenze zwischen diesem und Porphyr, besonders in den zwischen nahe aneinander liegenden Porphyr-Gängen eingeschlossenen Schiefermitteln; als Salband der Bleiglanz-Massen zuweilen ein leicht entzündbares Gemenge von Bleiglanz, Schwefel und Bleivitriol, Kerne von frischem Bleiglanz mit Kalkspath und Eisenkies umgebend und auf Gangklüften keine Bleivitriol-Krystalle enthaltend; Haidinger (Jahrb. geol. Reichsanst. 1854, **5**, 889) sah in dem Gemenge[2] „ein Mittelglied einer Pseudomorphosen-Bildung", die „vollendet ist, wenn kein Schwefelblei mehr übrig ist"; K. v. Hauer fand in dem Gemenge S 8·70, PbS 39·61, $PbSO_4$ 51·30, Summe 99·61.

Slavonien. Oberhalb Ledincze mit Blende, Eisenspath, Braunspath und Amethyst gangförmig in Phonolith.

Croatien. Bei Tirgove Krystalle (100) (111), sowie derb, auf und in Eisenspath; grössere Massen auf dem Zriny- und Tomasicza-Lager. Bei Pilar im Lika-Thal in schwarzem Kohlenkalk.

Dalmatien. Bei Dernis in den Eisenerz-Lagern. Bei Gradac mit Eisenkies eingesprengt in feinkörnigem Kalkstein.

l) **Krain.** Zu Alpen oder Planina oberhalb Assling kleine Würfel mit Baryt; zuweilen grössere bei Podkraj unweit Steinbrück. Grobkörnig mit Zinkspath im Planica-Thal südlich von Ratschach (vielleicht ein Ausläufer des Lagers von Raibl in Kärnten). Im Bergbau Novine westlich von Pölland in Quarz auf einem quarzigen Lager in Sandstein. Zu Knapouše[3] in einem Quarz-Gang der Gailthaler Schichten, mit Zinnober und Quecksilber. Bei **Littai** grob- bis feinkörnig, auch dicht und erdig, mit bis 0·02 % Ag; gangförmig in den Sandsteinen der oberen Gailthaler Schichten; Fundorte St. Martin, Saverstnik, Jese, Jablanitz, Maljek, Pasjek, Log, Billichberg, St. Marein. Zu Teršiše bei Nassenfuss im Zinkspath nesterweise im Halstätter Kalk. Zu Srednik bei St. Ruprecht. An der Rošca-Höhe in grauem

---

[1] Von hier vielleicht die „aus Siebenbürgen" angeblich stammende, von Reuss (Sitzb. Ak. Wien 1853, **10**, 44; Blum, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 235) beschriebene Druse mit zollgrossen Krystallen (100) (111) von Manganspath pseudomorph nach Bleiglanz.

[2] Verglichen mit dem Supersulphuret of lead (Johnstonit) von Dufton.

[3] Im alten Mann des Bergbaus rindenförmige Krystallkruste auf Holzkohlen, wohl Ueberresten des Feuersetzens (Freyer, Haidinger's Ber. Mitth. Fr. Naturw. 1849, **5**, 84; Blum, Pseud. 2. Nachtr. 1852, 129).

Kalk eingesprengt; reicher im Bergbau Reichenberg, meist mit Eisenspath; ähnlich zu Lepejne. Auf der Belšica in grauem Kalk; im Korošica-Graben bei St. Anna im Loiblthale mit Zinkspath. Linsenförmige Lager in den Gailthaler Schichten bei Kraxen und Kerschstätten, Kamnica und Zirkouše bei Watsch. In den Sandsteinen an der Save zwischen Saudörfl und Loka (in Steiermark). Im Videruca-Graben bei Ponowitsch mit Blende und Kupferkies (Voss, Min. Krain 1895, 14).

Kärnten. Am Hüttenberger Erzberg körnige (XII.), z. Th. durch die schalige Structur der Körner auffallende Aggregate, indem die dünnen Schalen ein Körnchen von Cerussit oder Anglesit (oder auch einen Hohlraum) concentrisch umgeben; auch Canäle (wie im Raibler Röhrenerz) kommen vor (v. Zepharovich, Lotos 1883; Groth's Ztschr. **10**, 533). Zu Gaisberg bei Friesach im Maximilian-Stollen grobkörnige Krusten auf Brauneisenerz. Bei Treffen nördlich von Villach im körnigen Kalk, gangartig im Thonglimmerschiefer mit Kupferkies, Bleivitriol, Fahlerz und Blende. In der Scharte nördlich von Radenthein auf Gängen im Glimmerschiefer. In den Gruben der Zirknitz und der Fleiss mit Eisen- und Kupferkies, häufig mit Eisenspath. Bei Keutschach auf Gangklüften in einem grauen, der alpinen Steinkohlen-Formation zugerechneten Dolomit. Zu **Bleiberg** lagergang-, gang- und stockwerksartig in Trias-Kalkstein; an den zuweilen ziemlich grossen Krystallen gewöhnlich (111) herrschend, mit (100) oder auch (110); das sog. Stängelerz (im Maxbau) zeigt einzelne blanke Stängel in weissem grobkörnigem Dolomit, theils kurz-tafelig, theils bis 10 cm lange Säulen mit quadratischem Querschnitt, also zusammengedrückte oder verlängerte Würfel. Bei Kreuth meist blätterig, zuweilen oktaëdrische Krystalle, mit Blende und Galmei. Von Bleiberg westlich Vorkommen zu Rubland, Brandner und Zebar, Kerschdorf im Gailthal, Matschiedleralpe, Kreuzen, Paternion, Feffernitz, Burg und Pöllanberg, Tschökel bei Kreuzen, Mitterberg, Spitznöckel, Bleiriesen, Tscherniheim, Windischhöhe, Radnig, Kovesnock, Kreuztratten und Jauken bei Dellach im oberen Drauthale, Kolm und Steinfeld; östlich von Bleiberg: Kellerberg, Töplitsch und Klamm bei Villach. — Bei **Raibl** bilden wechselnde Lagen von Bleiglanz,[1] Blende und Dolomit die Auskleidung unregelmässiger Hohlräume im obertriadischen Dolomit, die mit Dislocations-Spalten in Verbindung stehen; die Lagen von Bleiglanz oft durch Drusen grosser Krystalle, meist (111), selten (100), begrenzt. In freien Räumen einiger Erz-Geoden bildeten sich stalaktitische Röhrchen[2] als Axen des **„Röhrenerzes"**, in dessen bis 10 cm langen und 5—20 mm dicken Stängeln sich Schalen von Blende, Markasit und Bleiglanz concentrisch wiederholen; die häufig abgebrochenen Stängel sind in einem feinkörnigen Dolomit eingebettet, der das Innere der Geoden einnimmt. Im **„Schrifterz"** sind grosse individualisirte Bleiglanz-Partien von Blende durchwachsen. Bei **Miess** (Miss) körnig in Schnüren, Knoten u. a. in Klüften des erzführenden (Trias-)Kalkes und Dolomits; mit Blende, Cerussit, Wulfenit, Anglesit; zuweilen Bleiglanz-Oktaëder oberflächlich oder ganz in dichten Anglesit umgewandelt (v. Zepharovich, Lotos 1883; Groth's Ztschr. **10**, 533); im Oswaldi-Bau sphärische Concretionen, meist mit einem Kern und einer Hülle von Dolomit und dazwischen einer Lage von regellos körnigem Bleiglanz, lose oder theilweise angewachsen auf Klüften des Kalkes. Auch im Kalk von Schwarzenbach, Jankouz, Javoria, Petzen, Bleiburg, Rischberg, Topla; ferner am Ursula-Berg, bei Prevali, Köttelach, Feistritz, Obir. Vom Bergbau Hochobir Drusen mit Krystallen (111) und (111)(100), oberflächlich stark angegriffen, mit feindrusigen Ueber-

---

[1] Mügge (N. Jahrb. 1889, **1**, 248) beobachtete Lamellen nach (441), resp. nach (111) oder Fältelung nach (110).

[2] Wohl von Kalkspath, wahrscheinlich durch Tropfenfall entstanden; Näheres bei Pošepný (Jahrb. geol. Reichsanst. 1873, **23**, 372; Verh. ebenda 1873, 84).

zügen von Weissblei- und Kalkspath-Kryställchen; mit Blende, Kalkspath u. a. auf Kalkstein oder Dolomit. Von Koprein bei Kappel derbe Massen (Bleischweif) mit Einschlüssen von weissem Kalkspath, in carbonischem Schiefer; XIII. Am Jeravitzagraben bei Kappel mit Zinkspath in Triaskalk. Auch bei Windisch-Bleiberg, auf der Rudnig-Alpe bei Rosegg u. a. (Brunlechner, Min. Kärnt. 1884, 39; Höfer, Min. Kärnt. 1871, 25).

Steiermark. Am Erzberg bei Eisenerz körnig-blätterig mit Quarz und Brauneisenerz. Im Eisenstein-Bau von **Oberzeiring** mit Eisenspath, Eisenglanz, Kupferkies, Eisenkies und Fahlerz in Kalkstein (dem Glimmerschiefer eingelagert); Silber-haltig; früher ausgedehnter Bergbau. Auf der Stangalpe bei Turrach auf den Eisenerz-Lagerstätten des Hauptkalkes bis zu 17 kg schwere Knauern. Bei Baierdorf[1] nordwestlich von Neumarkt auf Gangklüften in einem, krystallinischen Schiefern eingelagerten Quarzit; auch Drusen mit (111) (100). Im Rettenegg-Graben nordöstlich von Ratten auf Quarz-Gängen in den untersten Lagen des auf Glimmerschiefer folgenden Thonschiefers, mit Eisenkies; in derselben Gegend Bergbau bei Kaltenegg auf körnigen Bleiglanz, mit Fahlerz und Eisenkies. In der Umgebung von Deutsch-Feistritz mehrorts mit Blende in devonischem Schiefer, besonders in der Nähe des aufgelagerten Kalksteins; in Drusen auch Krystalle (100)(111); Haidinger (Mohs, Min. 1825, 3, 13) erwähnt (111)(100)(110)(221). Am Offberg bei Remschnigg auf Quarz-Gängen im Glimmerschiefer mit Blende, Kupferkies und Eisenspath. Zu Rakovitz am Bacher im Glimmerschiefer grossblätterig in löcherigem Quarz. Im Ursprung des Velluna-Grabens zwischen St. Veit und Rasswald mit Zinkblende und Braunspath, anscheinend lagerartig. Im grauen Guttensteiner (Trias-)Kalk lagerartig feinkörniger Bleiglanz mit Blende, auch Kieselzink und Zinkspath. Bei St. Martin im Rosenthal alter Bergbau. Auf beiden Seiten der Save treten nahe der Grenze gegen die Werfener Schiefer Bleiglanz-Gänge in einem den oberen Gailthaler Schichten angehörigen dunkelgrauen feinkörnigen Glimmer-reichen Sandstein auf; zahlreiche Bergbaue, z. Th. schon im vorigen Jahrhundert; so bei Maria Riek, St. Leonhard und Saurasche bei Hrastnigg, Steinbrück, Lokautz bei Römerbad, Padesch östlich von Tüffer, Radesch nordöstlich von Laak, Raswor und Lichtenwald bei Ledein, Podgorize, Ruth, Podgorje und Petzl (Hatle, Min. Steierm. 1885, 21). In der Blende von Uebelbach bei Peggau eingewachsen, XIV.

m) **Oesterreich.** Bei Annaberg und Türnitz (am Schwarzen Berg und Schlegel-Berg) kleinblätterig bis dicht (Bleischweif), zuweilen schieferig und mit Spiegelflächen, mit eingesprengtem Cerussit und Galmei, von späthigem Kalkspath begleitet, in Kalkstein (Gösslinger Schichten, unt. Muschelkalk). Am Ari Kogl bei Steg am Hallstätter See in Kalkstein.

Salzburg. An der Kilianswand in der Gartenau bei Berchtesgaden als Einlagerung in Kalkmergeln des Buntsandsteins. Bei der Königsberg-Alpe am Hohen Göll mit Galmei und Blende im Wettersteindolomit. Im Tännen-Gebirge am Arlberg bei Abtenau und im Schwarzbachgraben beim Engelhardter in dunklem Kalkstein (Lipold, Jahrb. geol. Reichsanst. 1851, 2, 82). Bei Unken körnig. Zu Thumersbach bei Zell am See körnig in Quarz. In **Leogang;** in der Barbara-Grube zu Schwarzleo eingesprengt zwischen Ankerit und Gyps; in der Erasmus-Grube Bleischweif mit wenig Kalkspath; in der Bleizeche Krystalle (100) und (100)(111), sowie feinkörnig und dicht (Bleischweif) mit Quarz und Kalkspath in Thonschiefer; auch der Schiefer ist (nach Buchrucker, Groth's Ztschr. 19, 135) in der Nähe von Bleiglanz-führenden Dolomit-Einlagerungen mit körnigen Aggregaten imprägnirt. Im Gastein-Thal im Franz-Joseph-Thermalstollen in Wildbad in quarzigem Gneiss; am Radhaus-Berg in der Floriani-Grube Krystalle (100)(111)

---

[1] Beschrieben von Seeland (Verh. geol. Reichsanst. 1867, 351).



mit Eisenkies und Kalkspath-Krystallen in mit Bergkrystall ausgekleideten Drusenräumen. Im Haberländer Gang des **Rauriser** Goldberges bis über 2 cm grosse Krystalle (111) (100), auch Zwillinge, Gold- und Silber-haltig, auf Quarz mit Eisen-, Arsen- und Kupferkies, auch Blende und Braunspath. Auf der Schiedalpe im Seidelwinkel und auf den Goldgängen in der Fusch am Hierzbache körnig und blätterig, sowie Krystalle, auf Glimmerschiefer und Gneiss. Bei der Grubalpe im Kapruner-Thale Silber-haltig in Lagerlinsen von Quarz im Glimmerschiefer. Auf der Schösswendalpe im Bergbau bei Spital im Felberthal. Im oberen **Hollersbachthal** Silber-haltig auf Quarz-Gängen im Gneiss; auf der Achselalpe derb mit Blende auf einem Quarz-Gang im Glimmerschiefer. Aehnlich im **Habachthal;** derb am Gamseck; auf dem Sattel zwischen Elfer- und Zwölferkogel im Quarz eines dunklen Glimmerschiefers unansehnliche Krystalle, sehr vollkommen spaltbar nach den Oktaëder-Flächen,[1] unvollkommener nach den Würfel-Flächen (vergl. S. 461), häufig mit Zwillings-Lamellen nach (311), beim Glühen nicht decrepitirend, Dichte 7·50 (v. Zepharovich, Groth's Ztschr. 1, 155). Im Untersulzbachthal blätterig, in der Blaulauerklamm. In Lungau bei Mauterndorf und auf der Hutalpe im Zederhausthal in Quarz und Glimmerschiefer; im Bergbau Rothgülden als Begleiter des Arsenkieses; bei Schelgaden blätterig und Würfel auf körnigem Quarz; zu Stranach bei St. Michael dicht (Bleischweif); zu Altenberg und Dürrenrain bei Ramingstein körnig in Quarz und Glimmerschiefer (Fugger, Min. Jahrb. 1878, 10).

Tirol. Am Mullwitz-Aderl reichlich, auch platte Würfel, mit Zinkblende im Gneiss (Weinschenk, Groth's Ztschr. **26**, 391). Im **Innthal** mehrorts im Kalk; im oberen am Tschirngrund und Dirschentritt, am Feigenstein, zu Silberleithen; im unteren Innthal zu Hötting, Thaur, im Bergbau am Lavatscher Joch, am Falkenstein, Innbach, Mauknerezz. Bei Obernberg mit Fahlerz im Kalkstein. Im **Eisak-Thal** früher im Bergbau zu Gossensass oberhalb Sterzing grosse Würfel in Thonlagern des Kalksteins. Im Pflersch-Thal körnig mit derber Blende. Am Pfunderer-Berg bei Klausen grobblätterig mit eingesprengtem Kupferkies, auch Bleischweif, mit Blende vorwaltend die Füllung der Gänge im Diorit bildend; in mit Chlorit umhüllten Kugeln als Kern von einer Lage Eisenkies umgeben oder umgekehrt. Zu Latzfons bei Klausen in Klüften von Braunkohle. In **Passeyer** im Bergbau am Schneeberg kleinkörnig mit Blende, Kupferkies, Granat, Bergholz u. a. im Glimmerschiefer. Bei Laas in einer quarzigen Lagermasse in weissem körnigem Kalk an der Grenze gegen Glimmerschiefer. Bei Hall grobkrystallinische Putzen im Anhydrit (v. Foullon, Jahrb. geol. Reichsanst. 1888, **38**, 1). Bei Nassereit mit Blende und Galmei in Gang-artigen Nestern im dolomitischen Kalk. Am Rabenstein bei Sarnthein im Sarn-Thal mit Blende und Fluorit Krystalle (100) (111) mit matten zerfressenen Flächen. Am Cingledin im Breguzzo-Thal, einem Seitenthal des Val Giudicaria derb mit Kupfer- und Magnetkies auf Gängen in einem dem Glimmerschiefer eingelagerten dichten Chloritschiefer (G. vom Rath, Ztschr. d. geol. Ges. 1864, **16**, 264).

n) **Schweiz.** In **Graubünden** am Daspinerhorn oberhalb Zillis im Schamser Thal feinkörnig, Silber-haltig, mit Baryt und Quarz; Silber-haltig auch am Ciampin bei Andeer; ebenso bei Davos am Silberberge und am Rothen Horn oberhalb Parpan mit gelber Blende und Galmei in schwarzem dolomitischem Kalkstein; im Ferrera-Thal, an der Albula, im Tasnathal bei Ardez, im Schiarl-Thale bei Schuols, bei Ravis oberhalb Ilanz im Gneiss, im Medelser Thale auf Gängen in Gneiss. In **Uri** an der Stube im Tauflaui-Thal an der Gotthard-Strasse körnig auf Quarz-Gängen im Amphibolit, mit Kupferkies und Blende (Kenngott, Min.

---

[1] Am Elferkogel aber auch Bleiglanz mit normaler hexaëdrischer Spaltbarkeit (Weinschenk, Groth's Ztschr. **26**, 392).

Schweiz 1886, 370); in der Krystallhöhle am Tiefengletscher wurden an den Wänden der aus verwittertem Granit bestehenden Höhle ansitzend mehrere ansehnliche (bis 10 kg) Massen grossblätterigen Bleiglanzes gefunden (R. v. Fellenberg, N. Jahrb. 1869, 373). In **Bern** Silber-haltig am Hauri und bei Trachsellauinen im Lauterbrunnenthal auf Gängen in Gneiss. Im **Wallis** am Aletsch-Gletscher mit Kupfer- und Eisenkies auf Quarz-Gängen im Gneiss; Silber-haltig im Bagnes-Thale; mit körnigem Fluorit, Blende und Eisenkies am Catogne bei St. Branchier im Entremont-Thale; körnig[1] mit Quarz, Baryt und Eisenkies im Lötschthale; in grauem körnigem Dolomit und dolomitischem Kalk bei Ausserberg im Bezirk Raron; mit Kupferkies, Quarz und Chlorit auf Quarz-Gängen im Gneiss im Massathal bei Naters, körnig und Krystalle (100)(110)(111) und tafelige (111) (Kenngott, Min. Schw. 1866, 369); im zuckerkörnigen Dolomit des Binnenthals eingewachsene Krystalle (111)(100)(h11) (Groth, Min.-Samml. Strassbg. 1878, 49), gewöhnlich mit stark gerundeten Kanten, in manchen Sammlungen als Binnit etikettirt.

o) **Italien.**[2] In der Provinz **Udine** bei Forni di sopra und sotto Silber-haltig[3] auf Gängen im Trias-Gebiet; bei Forni Avoltoi Partikel im weissen Marmor; bei Ravaseletto und Comeglians; bei Pontebba, Dogna und Maggio Udinese. — In **Belluno** bei Auronzo auf der Grube Argentiera am Monte Rusiana mit Blende und Galmei auf einem Lager im dolomitischen Triaskalk; bei Calalzo, Vodo Valle di Cadore, Forno di Zoldo, Alleghe, Agordo und Rivamonte. — In **Vicenza** bei Recoaro mit Arsenkies und Blende auf Gängen in Pyroxen-Gesteinen; bei Torrebelvicino blätterig als Gang in Verbindung mit Porphyr-Gestein; bei Schio im Valle di Cengielle; bei Sant' Ulderico di Tretto mit Baryt. — In **Brescia** bei Sellero; bei Collio im Val Trompia in einem Eisenspath-Gange und bei Bovegno; bei Barghe mit Baryt und Quarz; bei Provaglio Sotto mit Blende und Baryt. — In **Sondrio** beim Dorfe Piatta bei Bormio; bei Chiuro im Val Fontana; bei Ponte in Valtellina auf der Grube Santa Margherita; bei Trevisio und Montagna; im Val Malenco bei Lanzada; bei Cedrasco. — In **Bergamo** bei Valtorta an der Fundstelle Camigolo; bei Santa Brigida und Piazzatorre; bei Oltre il Colle am Monte Arera und Monte Zambta; bei Poscante; im Val Bondione; bei Gromo rechts im Val Seriana alte Gruben im Triaskalk und ganz alte bei Ardesio o Ardese; bei Volpino. — In **Como** zu San Bartolomeo Val Cavargna; bei Porto d'Arcisate auf einem Fluorit-Gang im Porphyr; bei Besano auf Fluorit- und Baryt-Gang in Trias-Conglomerat; bei Brusimpiano auf einer Gangspalte, wo Trias-Dolomit und Granit von einem Porphyr-Gang durchsetzt werden; bei Viconago; bei Maccagno Superiore auf einem Quarz- und Fluorit-Gange; bei Induno Olona mit Quarz, Baryt und Fluorit auf einem Gange in Hornblende-Gestein; bei Introbbio; bei Barcone; bei Cortenova sehr dicht, gangförmig in dem im Trias-Sandstein auftretenden Syenit; bei Casargo auf einem Quarz-Feldspath-Gange; bei Crandola alte Grube an der Localität Giazzole bei Piale; bei Sant' Abbondio; bei Esino Superiore; bei Mandello del Lario feinkörnig in Trias-Dolomit; bei Linzanico und Abbadia sopra Adda am Monte Cottignone; bei Ballabio Superiore mit kieseliger Gangmasse unregelmässig in Trias-Dolomit; bei Laorca.

---

[1] Der grobkörnige reicher an Silber als der feinkörnige derbe (Lan, Ann. mines 1862, **2**, 409).

[2] Nach Jervis (Tesori sotterr. Ital. 1873—1881; alphabet. Zusammenstellung der Fundorte 1881, 3, 352), soweit nicht andere Quellenangabe. Angaben über Venetien und Lombardei (Prov. Udine bis incl. Como) auch bei v. Zepharovich (Min. Lex. 1859, **1**, 153).

[3] Die italienischen Bleiglanze fast ausnahmslos Silber-haltig.

In **Novara** bei San Paolo Cervo, Campiglia Cervo, Quittengo und Sagliano Micca. Bei Alagna Valsesia; bei Rassa, Scopello und Valmaggia; bei Carcoforo; bei Valduggia feinkörnig mit blätteriger Blende und ockerigem Brauneisenerz. An der Localität Argentera bei Mosso Santa Maria und Valle Superiore Mosso; bei Bioglio; bei Portula, Postua und Crevacuore. Bei Coiro Monte. Bei Trasquera. Bei Macugnaga. Bei San Carlo d'Ossola und Calasca. Bei Rumianca, Miggiandone, Ornavasso und Vogogna. Bei Quarna sopra und sotto. Bei Vezzo. Bei Gignese auf einem Gange in präpalaozoischen Schiefern; bei Nocco und Graglia Piana; bei Brovello auf einem Gange in chloritischen Schiefern; bei Massino, Nebbiuno und Fosseno. Bei Invorio superiore. — In der Provinz **Torino** bei Bobbio Pellice. Bei Oulx. Bei Beaulard, Salbertrand, Chiomonte und Gravere. Bei Balme zu Ciarvetta bei der Mussa-Alpe in Serpentin. Bei Ceresole Reale, Noasca, Locana und Sparone; bei Valprato und Frassinetto. Bei Courmayeur; bei La Thuille, Pré Saint-Didier, La Salle, Avise und Saint-Nicolas; bei Cogne im Combe de Valeille; bei Sarre und Charvensod. Im Vallon du Grand Saint-Bernard bei Saint-Rémy, bei Saint-Oyen und Etroubles. Im Vallon de Saint-Barthélemy bei Quart, Verrayez und Chambave. Bei Antey Saint-André, Emarese und Issogne. Bei Ayas, Brusson und Challand-Saint-Victor. Bei Champorcher; bei Lillianes; bei Carema, Montestrutto, Chiaverano, Quassolo, Baio und Brosso. Bei Traversella in Nestern auf der Magnetit-Lagerstätte, auch Krystalle (111)(100). — In **Cuneo** bei Tenda sehr feinkörnig auf einem Quarz-Gange in Granit. Bei Garessio feinkörnig mit Quarz in Talkschiefer; bei Priola auf einem Quarz-Gange mit Blende, Arsenkies und Boulangerit; bei Castelnuovo di Ceva mit Fluorit. Bei Roburent mit Quarz und Kalkspath auf einem Gange im Talkschiefer; ebenso bei Frabosa soprana auf einem Quarz-Gange, mit Eisenkies, höchst feinkörnig. Bei Robilante mit Quarz und viel Baryt. Bei Entraque an der Localität Colle del Sabbione; bei Valdieri auf einem Lager in Marmor (bardiglio bigio). Bei Pietraporzio; bei Vinadio grossblätterig mit Blende und Kupferkies, mit Quarz, Kalkspath und Fluorit als Gangmasse; bei Aisone und Demonte grossblätterig. Bei Acceglio. Bei Bellino, Sampeyre und Brossasco.

In **Portomaurizio** bei Terzorio und Pompeiana. — In der Provinz **Genova** bei Murialdo in Glimmerschiefer; bei Bormida in Talkschiefer und Gneiss. Bei Rialto in Quarzgang. Bei Quiliano und Savona. Bei Spezia an den Monti Parodi.

In **Massa e Carrara** bei Fivizzano; bei Vagli Sotto. — In **Lucca** auf der Grube **Bottino** (am linken Ufer des Giessbachs Vezza, bei Serravezza) die Hauptmasse des in Talkschiefer aufsetzenden Ganges bildend, mit Krystallen von Blende und Kupferkies, auch Jamesonit, Boulangerit, Meneghinit, Quarz, Kalkspath, Dolomit, Eisenspath u. a. In Drusen zuweilen schöne Krystalle von oktaëdrischem Habitus; D'ACHIARDI (Min. Tosc. 1872, **2**, 263) beobachtete (111)(100)(110)(10.5.3)(221)(211) (11.1.1) und fraglich (16.1.1); GROTH (Min.-Samml. Strassb. 1878, 49) sah (111) durch ein ähnliches ($hh1$), (100) durch ein ($h11$) vertreten; TRAUBE (N. Jahrb. 1888, **2**, 253) beobachtete an sehr glattflächigen bis 1 cm grossen Krystallen (111)(100)(221)(772) (10.10.9)(533)(40.1.1)(15.1.0); BECHI analysirte eine grobkörnige (XVI.) und feinkörnige (XVII—XVIII.) Varietät, und gab ihnen wegen der abweichenden Zusammensetzung[1] den besonderen Namen **Targionit.**[2] Auf der Alpe Terringa bei Stazzema. Bei Pietrasanta auf der „Miniera di Piombo di Val di Castello"

[1] KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1852, 106) erklärte diese mit Recht nur durch Beimengungen verursacht.

[2] Zu Ehren von TARGIONI; schrieb eine Viag. Tosc. (1768—1779).

die Targionit-Varietät in schönen Krystallen. Auf der alten „Miniera di Piombo dell' Argentiera" bei Sant' Anna Fortsetzung des Ganges von Bottino, aber nicht in Talkschiefer, sondern in den oberen Schichten in körnigem Kalk; Gangmasse Quarz, Baryt, Eisenspath; auch hier „Targionit", feinkörnig dicht (XIX.), sowie in Krystallen (Dichte 6·932, XX.). Bei Barga. — In **Pisa** bei Colle Salvetti beim Dorfe Gabbro. Bei Castellina Marittima. Bei Castagneto auf einem Lager in Hornblende-Gestein; bei Campiglia Marittima alte Grube, Lager in faseriger Hornblende. — In der Provinz **Firenze** bei Cutigliano, San Marcello Pistoiese und Piteglio. — In **Siena** bei San Gimignano; bei Casole d'Elsa; bei Chiusdino mit Eisenkies auf einem Gange mit Baryt und Gyps in Marmor. — In **Grosseto** bei Massa Marittima auf einem die Albereser Kalke und Schiefer durchsetzenden Gange von zelligem Quarz, Kalkspath und Brauneisenerz; bei Montieri in Quarz; bei Batignano bei Grosseto auf einem Lager in körnigem Kalk. — Auf **Elba** bei Rio; sowie auf der Insel Giglio.

Sardinien; Provinz **Cagliari.** Die berühmten Lagerstätten Silber-haltigen Bleiglanzes im Südwesten der Insel sind theils ausgesprochene Gänge, theils stockförmige Lager; Stockfleth[1] (Nat.-hist. Ver. Rheinl. 1897, 72) hebt als Beispiele hervor einerseits den Gangzug von Monte Vecchio, andererseits die Lager von Monte Poni und Giovanni bei Iglesias. Jervis (vergl. S. 490 Anm. 2) erwähnt folgende Einzelvorkommen. Bei Villacidro, auf Quarz- und Baryt-Gängen in quarzigen Glimmerschiefern; bei Vallermosa. Bei Villasor mit dolomitischem Kalk und Quarz als Gangmasse; bei Decimoputzu. Bei Domusnovas. Bei Villamassargia auf der „Miniera di Piombo e Blenda di Rosas", auf einem den Kalk und die grünlichen silurischen Schiefer durchsetzenden Baryt-Gange, Bleiglanz und Blende innig gemengt.[2] Bei Siliqua. Bei Uta und Assemini; bei Sarroc an den Localitäten Stiddiosa und Su Planu de su Leunaxi; bei San Pietro Pula und Pula. Bei Domus de Maria, Teulada, Santadi, Narcao und Villarios Masainas. Auf Sant' Antioco. Bei Serbariu; bei **Gonnesa** auf der Miniera di San Giovaneddu und di San Giovanni, mit kalkiger und thoniger Gangmasse. Bei **Iglesias,** dem Hauptcentrum der Bergwerks-Industrie im Südwesten der Insel, auf der Miniera di Piombo di Malacalzetta, der M. d. P. di Cabitza, di San Giorgio, di Monteponi,[3] die Monte Agruxau, di Genna Rutta, di Nebida, di Masua, di Canal Grande, die Monte Cani, die Pira Roma, di Pala is Luas e Coremò u. a.; bei Fluminimaggiore auf der M. di Malfidano, di Serra Frigus, die Campo Spino, di Perdas de Fogu, die Perda s'Oliu, di Nieddoris; bei Arbus auf der M. di Ingurtosu, di Genna Mari, di Crabulazzu, di Genna Sciria; bei Gonnosfadiga; bei Guspini auf der M. di Montevecchio und di Piccalina. Bei Sardara. Bei Meana Sardo, Laconi, Asuni, Ruinas, Mogorella, Siamanna, Siapiccia. Bei Bonacardo, Seneghe, Cuglieri. Bei Bosa. Bei Talana, Arzana, Ilbono, Lanusei, Tortoli, Gairo, Ulassai, Jerzu, Tertenia. Bei Villagrande Strisaili; bei Nurri. Bei Silius mit Quarz und Baryt als Gangmasse; bei Armungia auf der Miniera di sa Lilla; bei Villasalto; bei San Vito am Südfuss des Monte Narba auf der M. di Perd' Arba, di Monte Narba, di Giovanni Bonu, di Peddi Attu, di Parredis; bei Villaputzu in der Ebene des Sarrabus auf der M. di

[1] S. sieht die Lager als Ausfüllmassen früher in einer grösseren Kalkzone (den „erzführenden Kalken") gebildeter Hohlräume an, die Gangspalten durch das Empordringen mächtiger Granit-Stöcke nach Ablagerung der Muttergesteine veranlasst.

[2] Stellenweise auch mit einem Diabas-Gestein; petrogr. Untersuchung von Riva (Rendic. Ist-Lomb. sc. lett. 9. Febr. 1899, **32**, 9. 19).

[3] Mügge (N. Jahrb. 1889, **1**, 248) erwähnt Stücke mit Lamellen nach (441).

Gibbas und di Spiloncargiu; bei Muravera auf der M. di Bacu Arrodas; bei Burcei. Bei Villasimius. Bei Guasila, Sant' Andrea Frius, Donori, Sicci San Biagio, San Pantaleo und Serdiana. — In der Provinz **Sassari** bei Bultei; bei Bolotana und Silanus. Bei Sassari auf der Miniera dell' Argentiera della Nurra sehr Silber-reich, zusammen mit Blende und Fahlerz; bei Usini; bei Portotorres. Bei Nugheddu di San Nicolò auf einem Quarz-Gange mit Braunspath; bei Ardara. Bei Onani; bei Lula auf der M. di Guzzurra Suergiolu, dell' Argentaria und di sos Enattos; bei Siniscola und Orgosolo.

In der Provinz **Roma** bei Tolfa mit Fluorit und Quarz. — In **Calabria Citeriore** bei San Giovanni in Fiore bei Cosenza in Fluorit; bei Campana. — In **Cal. Ulteriore** bei Caccuri. In der Umgegend von Catanzaro bei Badolato und Guardavalle. Bei Gerace zu Pazzano und Bivongi, bei Caulonia, Grotteria, Mammola, Canolo und Precacore. In der Umgegend von Reggio di Calabria bei San Lorenzo, Bagaladi, Motta, Rosali und Gallina. Bei Mileto.

Auf **Sicilien** in der Provinz **Messina** bei Castroreale und Naso. In **Messina** bei Antillo, Roccafiorita, Limina, Roccalumera, Fiumedinisi, Alì, Giampelleri und San Michele.

p) **Griechenland.** Das Gebiet von **Lavrion** (Laurium) besteht aus mehrfach wechselnden Etagen von Kalkstein (resp. Marmor) und Schiefern; die Erzlagerstätten, wesentlich Mangan-haltiges Brauneisenerz mit Silber-haltigem Bleiglanz und Galmei,[1] sind vorzugsweise Contact-Lager, zwischen oberem Kalk und mittlerem Schiefer u. s. w.; auch als stockförmige Massen im Kalkstein und als Gänge im Schiefer. Die durch Bagger-Arbeit aus dem Meere gewonnene Bleischlacke (mit Neubildungen wie Laurionit, Phosgenit u. a.) besteht vorherrschend aus einer feinkörnigen Schwefelblei-Verbindung, worin einzelne ziemlich grosskörnige (1 mm) Bleiglanz-Partien liegen (G. vom Rath, Niederrh. Ges. Bonn 1887, 102[2]). — Auf der Cycladen-Insel Serpho in der Nähe des Klosters Ajio Michaeli derbe Massen mit Thoneisenstein auf einem Lager in Glimmerschiefer; auf Anaphe schöne Krystalle auf einem Kalkspath-Gang in Granit (Leonhard, top. Min. 1843, 101).

q) **Portugal.** Bei Quinta de Soito in der Gegend von S. Joao de Pesqueira auf Quarz-Gängen; bei Fentozelo, auch als Bleischweif, auf Quarz-Gängen in Thonschiefer; ebenso bei Quintanilha unfern des Rio Massaes (Leonhard, top. Min. 1843, 94). Bei **Albergaria velha** auf den in einem Thonschiefer-Becken liegenden Gruben von Braçal schöne Krystalle (speciell auf der Grube Malhada), mit Eisenkies und Braunspath auf Thonschiefer sitzend; vorherrsehend oktaëdrisch, auch Würfel und Mittelkrystalle (100)(111); oft mit verschiedenen Ikositetraëdern, bestimmbar (15.1.1), (10.1.1) und (411), angedeutet auch (31.2.2), (29.2.2), (14.1.1), (27.2.2), (13.1.1); Ausbildungsweise der Krystalle sehr verschieden, Krystallgerippe, Fortwachsungen (winzige Würfelchen auf glatten Oktaëder-Flächen) u. a. (Frenzel [u. Arzruni], Tscherm. Mitth. N. F. 3, 507). Von Telhadella bei Albergaria velha beschrieb Breithaupt (Min. Stud. 1866, 109) neben Silber-armem Bleiglanz von frisch bleigrauer Farbe eine von Kupferindig begleitete eisenschwarze, lebhaft glänzende, vollkommen spaltbare Varietät (Dichte 7·55), in der Rube ausser PbS nur Spuren von Cl und Cu fand.

---

[1] Von besonderer Bedeutung für den jetzigen Bergbau sind gerade die von den Alten nicht gewonnenen Zinkerze.

[2] A. a. O. S. 78 Angabe der Litteratur über die Geologie von Lavrion. Aeltere Notiz von Russegger (N. Jahrb. 1840, 197).

Spanien. Producirt unter allen europäischen Staaten das meiste Blei,[1] besonders aus den Provinzen Múrcia,[2] Jaen (Linares), Córdoba, Almería und Guipuzcoa (Oriol, unten Anm. 1); Orio (Min. 1882, 377) hebt als producirend auch Málaga, Granada, Badajoz, Ciudad-Real und Tarragona hervor.[3] Navarro (Soc. esp. Hist. nat. Abril 1895, 4, 5) erwähnt speciell folgende Vorkommen. In **Jaen** oktaëdrische Krystalle von Bailén (westlich von Linares), Guarromán und La Carolina; ebensolche auch zu Hiendelaencina in Guadalajara, Antimon- und Silber-haltig, zusammen mit Baryt, Quarz, Kalkspath, Eisenspath und Pyrargyrit. Ag und Sb enthalten auch immer die Bleiglanze von El Horcajo in **Ciudad-Real,** Krystalle (100) und (100)(111), oft haariges bis drahtiges Silber tragend; von Villagutiérrez kleine Oktaëderchen nach den vierzähligen Axen an einander gereiht zu feinen Drähten, als Kruste auf krystallisirtem Quarz; von Almodóvar el Campo feinkörnig und sehr Silber-reich. In **Toledo** bei Mazarambros späthig, gemengt mit Blende, Eisenspath und Eisenkies. In **Santander** bei Peñavieja schöne Krystalle (100)(111) mit Eisenkies und Eisenspath auf Bergkrystall; von der Grube Golosa bei Viesgo grosse (111)(100), (111) glatt und (100) rauh, auch mit (110), zusammen mit schönen Baryt-Krystallen; bei Andara an den Picos de Europa blätterig, mit Kalkspath, Blende und Eisenkies. In **Tarragona** bei Belmut grosse (111)(100) mit Eisenkies bedeckt. In **Gerona** auf der Grube Casandra bei Ribas Antimon- und sehr Silber-haltig. In **Badajoz** gute Krystalle (100)(111) mit Quarzen bei Zarzacapilla. In **Galicia** in der Provinz Lugo bei Ríotorto, Dorcos und Mondoñedo. In

---

[1] Gewöhnlich auch mehr als die Vereinigten Staaten von Nordamerika. Nach der Zusammenstellung in der Zeitschr. pr. Geol. (1897, 5, 366 u. 1898, 6, 299) producirten in metrischen Tonnen Blei:

	1895	1896	1897
Spanien	154 000	165 000	169 000
U. S. America . .	142 298	158 479	179 368
Deutschland . .	111 000	113 800	118 900
Mexico	68 000	63 000	70 000
Grossbritannien .	55 300	57 200	60 000
Australien . . .	38 000	30 000	22 000
Italien	20 000	20 800	20 500
Griechenland . .	17 000	13 200	15 600
Belgien	14 700	15 300	14 800
Frankreich . . .	7 600	8 200	9 000
Oesterreich . . .	8 100	9 800	9 300
Ungarn	2 300	1 900	1 800

Nach anderer Angabe (R. Oriol, Ztschr. pr. Geol. 1898, 6, 182) producirte Spanien 1896 sogar 167017 und 1897 sogar 176000 metr. Tonnen. — Bei Australien ist oben nur der Export nach Europa und Amerika in Betracht gezogen.

[2] Múrcia allein mit 90 000 t etwa die Hälfte der Production von 1897.

[3] Von Castillo de las Guardias in Sevilla grobblätterige Massen mit Braunspath und zersetztem grünlichgrauem Pyroxen; von Tharsis und dem Rio Tinto in Huelva sehr grobblätterig, sowie feinkörnig gemengt mit Blende und Eisenkies (Bresl. Mus.). — Vielleicht von Bielsa in Aragonien nach (111) flache Krystalle (111)(100), einfache und Zwillinge, auf Klüften von Sandstein (Lacroix, Min. France 1897, 2, 505).

Múrcia bei Cartagena feinblätterig. In **Álava** bei Barambio Krystalle (111)(100) auf Baryt und Fluorit. Am Monte Jugach blätterig, gemengt mit Blende und Eisenspath. In **Vizcaya** bei Ezcaray blätterig, mit Quarz und Eisenspath. In **Granada** in der Sierra de Gador (111)(100) auf Quarz. In **Almería**[1] bei La Esperanza und Pulpí; besonders aber in der Sierra **Almagrera**, im Barranco Jaroso[2] und auf den Gruben Buen Gusto, Ramo de Flores, Casta Diva, Recatada, Recompensa, Violeta, Carmen, San Gerónimo, Asunción, Regla, Observación,[3] Venus Amante, Paraíso, Georgiana, San Andrés u. a., mehr oder weniger Ag, Fe, Sb enthaltend, immer von Eisenspath begleitet, auch oft mit Baryt, Cerussit, Anglesit, seltener Eisenkies und Kalkspath; fast immer sehr feinkörnig, selten blätterig; von Buen Gusto 6—7 cm grosse (100)(111), auch Zwillinge nach (111). Auf den Gruben San Andrés, Georgiana, Paraíso u. a. das von Navarro (Act. Soc. esp. Hist. nat. Abril 1895, **4**, 14) als **Quirogit** (Quiroguita) beschriebene Mineral (benannt zu Ehren von F. Quiroga), immer begleitet von Anglesit, auch Eisenspath und Eisenkies; bleigraue, oft matt angelaufene, für tetragonal gehaltene Krystalle, mit einer herrschenden Pyramide (111), untergeordnetem Prisma (100) und zuweilen einer ditetragonalen Pyramide, auch (001), (112) und (706)(?); $(111)(1\bar{1}1) = 80^\circ 9'$, $(111)(11\bar{1}) = 45^\circ 52'$, $(111)(100) = 49^\circ 34'$, $(112)(001) = 54^\circ 30'$, $(706)(001) = 45^\circ 30'$, $(706)(112) = 35^\circ$; Härte etwa 3, Dichte 7·22; aus Analyse XXI. gefolgert 30 PbS, 11 FeS, $4 Sb_2S_3$, resp. weil Eisenkies in den Krystallen eingewachsen vorkommt $23 Pb \cdot 3 Sb_2S_3$; Schrauf (bei Navarro) erklärte jedoch den Quirogit nur für Bleiglanz in complicirten Formen.

r) **Frankreich.**[4] In den **Basses-Pyrénées** auf den Gruben von Anglas oberhalb Gourette bei Eaux-Bonnes und denen von Ar in den devonischen Kalken mit Blende; ähnliche Gänge bei Bartèque; mit Blende auf den Eisenspath-Gängen im Vallée de la Nive und Bidassoa. — In den **Hautes-Pyrénées** auf Quarz-Gängen bei Saint-Pé (mit Blende und Eisenkies), Héas, Gèdre, Gavarnie (auf Quarz- und Baryt-Gang), Géla in Aragnouet; auf den Carbonat-Gängen der Gruben von Pierrefitte (oder Courtes) neben vorherrschender Blende, auch sehr feinfaserig; blätterig mit Blende, Malakolith und Grossular in den durch Granite metamorphosirten paläozoischen Kalken des Pic du Midi de Bigorre. — Im Dép. **Haute-Garonne** auf Quarz-Gängen bei Pal de Raz mit Blende; blätterig bei Bagnères-de-Luchon; auf Carbonat-Gängen neben vorherrschender Blende bei Coume-de-Ger, Uls, Melles und Argut. — Im Dép. **Ariège** auf zahlreichen Quarz-Gängen im Thal des Salat und seiner Zuflüsse, fast alle in der Nachbarschaft des Granits; so im Vallée du Garbet bei Aulus auf den Gruben von Argentières und Laquorre in paläozoischen Kalken oder an ihrem Contact mit den durch den Granit metamorphosirten Schiefern; auf den Kalkspath-Gängen von Lauqueille (Castelminier) und Pouech-de-Guaff; auf Carbonat-Gängen am Contact von silurischen Kalken und Schiefern bei Bentaillou (Sentein); auf den Gängen (Kalkspath, Dolomit, Eisenspath) von Cadarcet (Moncoustant) mit Blende in Kalkspath in devonischen Schiefern am Contact eines

---

[1] Neuerer Bericht von Juan Pié y Allué (Ztschr. pr. Geol. 1897, 28).

[2] Eine Varietät von hier erklärte Breithaupt (Kenngott, Uebers. min. Forsch. 1852, 107) für Steinmannit; in solchem, sowie in anderen Silber-reichen Bleiglanzen des Barranco Jaroso fand Richter (Breithaupt, Min. Stud. 1866, 109) Chlor; Derselbe (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1855, 223; N. Jahrb. 1856, 435) beschrieb von der Grube Estrella im B. Jaroso eine mit Bleiglanz innig verwachsene, daraus wohl entstandene graulichschwarze Masse, hauptsächlich aus Chlorblei (60·8 %), Schwefelblei (26·0 %) und Schwefel (10 %) bestehend.

[3] Von hier Cerussit aus Bleiglanz entstanden (Blum, N. Jahrb. 1844, 184).

[4] Hauptsächlich nach Lacroix (Min. France 1897, **2**, 475—507). — Silber-Bestimmungen von Tournaire (Ann. mines 1860, **17**, 35).

Trachyts (Orthophyr) sehr grossblätterig, seltener faserig, selten auch grosse Krystalle (100) (111), zuweilen corrodirt und mit Cerussit und Pyromorphit bedeckt. Auf Quarz-Gängen in den silurischen Schiefern von Carbouère im Vallée d'Ustou. Im Hämatit-Lager von Rancié bei Vicdessos mit Blende und Eisenspath. Im Cipolin von Mercus und Arignac. — In den **Pyrénées-Orientales** auf Quarz-Baryt-Gängen (auch reich an Eisenspath) bei Lamanère.

Im **Aude** auf den Gruben von Caunette bei Carcassonne im Vallée de l'Orbiel in paläozoischen Kalken auf Kalkspath-Eisenspath-Gängen; auf Quarz-Gängen bei Padern, Montgaillard, Cascastel, Lascombes, Escouloubre, Massac-Cédeillan, Duilhac, Embres, Davéjean, Les Costeils (bei Maisons), las Corbes, le Cardou, Saint-Pancrasse, Villeneuve-les-Chanoines, Cabrespine. — Im **Hérault** auf Quarz-Gängen bei Rongas, Riols, Villeveyrac, Lamalou, Colombière, Le Pradal, Cazillac (in der Umgegend von Ceilhes[1]). — Im Dép. **Tarn** bei Lacabarède auf Gängen im Gneiss; auf der Grube von Peyrebrune (oder Dadou) bei Réalmont auf Carbonat- (Kalkspath, Dolomit und reichlich Eisenspath)- und Fluorit-Gängen in silurischen Schiefern; innig mit Eisen-haltiger Blende gemengt; in Drusen zuweilen Krystalle (111) (100) (110) (211) (221), statt (100) auch (40.1.1). — Im **Aveyron** auf vielen Quarz-Gängen; auf denen bei Villefranche sehr feinkörnig, oft innig gemengt mit der Gangmasse (Quarz und Baryt), zuweilen begleitet von Bournonit (auf dem Gange von Cantagrel), Niccolit (Gourniès, La Baume), Fahlerz, Kupferkies, Eisenkies; Silber-Gehalt oft bedeutend (bis 0·445 % bei Penavayre). Bei einer anderen Reihe von Gängen in der Gegend von Asprières und Peyrusse nur begleitet von etwas Blende, Eisen- und Kupferkies in Quarz-Baryt-Gangmasse. Eine weitere Reihe am Minier du Tarn und bei Creissels ist reich an Kupfererzen (Kupferkies, Bournonit, Cuprit u. a.). — Im Dép. **Gard** die schönsten französischen Krystalle auf den Quarz-Gängen von Rouveguère zu **Mercoirol** bei Alais, bis 4 cm grosse Oktaëder mit (100) (110) (221). Auf Zinkspath-Gängen in der Umgegend von Saint-Félix de Pallières, Saint-Laurent-le-Minier, Les Malines, Fons, Avinière und besonders Coste-Durfort; hier (im Lias[2]) sehr grossblätterig mit Kieselzink, gelber Blende und viel Fluorit. Bei Carnoulès (Saint-Sébastien d'Aigrefeuille) als Imprägnation von Trias-Arkose. — Im Dép. **Lozère** auf Quarz-Gängen (oft mit Baryt) in der Gegend von Meyrueis und Gatuzières bei Aigoual; ferner auf einer Strecke von Cassagnas bis Collet de Dèze und Portes (im Dép. Gard), besonders auf dem Gange von Bluech-en-Saint-Privat de Vallongue; weiter von Florac bis Chamborigaud und Peyremale (im Gard) über Cocurès, Bédouès, Pont de Mont-vert, Vialas, und endlich zwischen Mende und Villefort; vom Valat de Challonge bei Villefort hübsche Krystalle (100) (111). Auf Kalkspath- und Baryt-Gängen zu Vialas bei Genolhac Silber-reich (0·70 %), zuweilen Krystalle (111) (100). — Im **Ardèche** auf Quarz-Gängen zu Désert en Mayres und Mandonne en Jaujac mit Baryt; bei Brossain mit Kupferkies, Eisenkies, Blende, Baryt; bei Lavaud en Vinzieux, Souiller en Savas, Balais en Talencieux, Gravières, Echalette Thines (Krystalle (100) (111) mit Blende), Sainte-Marguerite, Lafigère, Nonières, Creux de Layre, le Pouzat, Rompon bei den Bädern von Celles u. a. Die Gänge von Notre-Dame de Laval und Largentière setzen in Trias-Kalken, die von Rouverge in Glimmerschiefer auf; von hier schöne Krystalle mit herrschendem (110). Auch auf zahlreichen Quarz-Gängen im Granit-Massiv La Combe de Roussin, das sich etwa

[1] Von hier erwähnt Groth (Min.-Samml. Strassb. 1878, 49) auf Bitterspath aufgewachsene Krystalle (111) ($hh1$) (100), einfach und Zwillinge.

[2] Bei Vigan sind Belemniten des Liaskalkes in der Nähe eines Bleierz-Ganges durch Bleiglanz und Quarz ersetzt (Dumas, Bull. soc. géol. 1846, **4**, 708; Roth, Geol. 1879, **1**, 614).



10 km lang von Saint-Marcel d'Annonay bis Saint-Pierre-le-Boeuf erstreckt. Auf Zinkspath-Gängen bei Saint-Cierge. — Im Dép. **Haute-Loire** auf Quarz-Baryt-Gängen in der Umgegend von Brioude, Brassac und Langeac. Im **Cantal** zu Casaret bei Saint-Santin Cantalès feinkörnig, gemengt mit Eisenkies, Kupferkies, Blende, mit bis zu 0·0116 % Ag. — Im **Corrèze** auf Spalten des Zweiglimmer-Granits von Ussel (an der Bahn von Tulle nach Clermont) Oktaëder in einem grauen Thon. Auf Quarz-Kalkspath-Gängen bei Chabrignac, welche die krystallinen Schiefer, die Kohle, Perm- und Trias-Sandsteine durchsetzen und mit Bleiglanz und Eisenkies imprägnirt haben. Auch Vorkommen bei Argentat, Auriac, Ayen, Mercoeur, Monestier du Port-Dieu, Meilhac, Nonards, Ribeyrol u. a. — Im Dép. **Haute-Vienne** zahlreiche Gänge im Limousin, besonders zwischen Glanges und Vicq. — Im Dép. **Charente** auf den Gruben von Chelonies und Alloue bei Confolens auf Gängen im Jura und in Trias-Arkosen; bei Alloue[1] Krystalle (100), (111), (111)(100) mit Smithsonit; die Gangmasse ein schwarzes kieseliges Gestein; bei Chelonies ein rother Jaspis, gemengt mit einer Art Montmorillonit, der Bleiglanz grossblätterig; alle diese Vorkommen dem Granit benachbart, wie auch die von Menet, Montbron u. a. — Im Dép. **Lot** auf Quarz-Baryt-Gängen in den Lias-Kalken von Combecave bei Figeac. — Im Dép. **Creuse** ein Quarz-Bleiglanz-Gang mit Kalkspath, Eisenkies und Cerussit zu Mornat bei Ahun; auch bei Bellegarde, Babonneix, Bosmoreau. — Im Dép. **Puy-de-Dôme** hauptsächlich in der Umgegend von **Pontgibaud**[2] in zwei Gruppen von Gruben; die eine etwa 5 km oberhalb der Stadt umfasst die Gruben von Roure, Rosiers, la Brousse und la Gontelle; zur zweiten Gruppe unterhalb der Stadt gehören Barbecot, Pranal und die alten Betriebe von Chalusset und Combres; die im Gneiss und Glimmerschiefer sterilen Gänge (hauptsächlich Quarz und Baryt) werden reich im „Mikrogranulit“ und „Granulit“; der Bleiglanz (mehr oder weniger Silber-haltig) in blätterigen und körnigen Massen, sowie in Krystallen; zu Chalusset (100); zu Pranal herrscht (111) vor, oft mit (100)(110)(221), die Oktaëder häufig in Zwillingen, sowohl vom gewöhnlichen Spinell-Habitus, als auch in Durchkreuzung; zu Pranal auch Pseudomorphosen nach Pyromorphit. Andere Gänge bei Saint-Amand-Roche-Savine, Auzelles, Montnebout, Joursat en Singles, Surlandes près Jumeaux, Courgoul, Sauriers, Voissières en Chambon, la Miouze en Banson, La Rochette, Masboutin und Youx bei Montaigut. — Im Dép. **Loire** auf den Quarz-Gängen von Saint-Julien-Molin-Molette (Combe-Noire, Revoire u. a.), auch Krystalle (111)(100) mit gelben Fluorit-Würfeln; ferner zahlreiche Gänge, meist mit Blende und Kupferkies, bei Roanne. Mit Quarz bedeckte Krystalle (100) und (100)(111) auf dem Gange von Pont-la-Terrasse bei Doizieux. Bei La Pacaudière auf einem den „Mikrogranulit“ durchsetzenden Quarz- und Baryt-Gange mit Kupferglanz, Buntkupfer und Kupferkies. In den Eisenspath-Nieren von Le Treuil bei Saint-Étienne mit Blende und Baryt; auch als Sublimations-Product zu Ricamarie mit Wismuthglanz (vergl. S. 396). — Im Dép. **Rhône** auf zahlreichen Quarz-Gängen im **Beaujolais**, bei Ardillats,[3] Monsols, Chenelette (la Nuissière), Claveysolles (Longefay), Poule, Propières, Saint-Didier bei Beaujeu, Vernay, Quincié, Monchamps, Vaux. — Im Dép. **Saône-et-Loire** im Autunois auf den Quarz-Gängen von Saint-Prix-sur Beuvray; im Tunnel von Bois Clair bei Cluny. — Im **Nièvre** auf den Gängen bei Arleuf, auch bei Chitry, Saint-Frangy u. a. In Kohle der Gruben von Decize à la Machine, Krystalle (100) und (100)(111). Im Nièvre und Saône-et-

[1] Hier auch Pecten in Bleiglanz umgewandelt (Dufrénoy, Min. **3**, 223; Roth, Geol. 1879, **1**, 613).

[2] Nähere Beschreibung von Gonnard (Min. P.-d.-D. 1876, 130; Bull. soc. min. Paris 1884, **7**, 242; 1892, **15**, 520).

[3] Von hier der **Fournetit**; näheres vergl. unter Fahlerz.

Loire auch in mesozoischen Sedimenten; in den Trias-Arkosen des Morvan und Mâconnais auf Spalten kleine (100) und (100)(111) mit Blende, Eisenkies und Fluorit; bei Génelard im unteren Lias in Braunkohle mit grossblätterigem Kalkspath und Blende. — Im **Allier** auf Quarz-Gängen mit Baryt und auch Fluorit, zu Prugne bei Nizezerolles, bei Marcillat und den Mühlen von Couteliers en Cusset. — Nach Daubrée (Compt. rend. 1875, **80**, 182) auf Bleiröhren der römischen Wasserleitung von Bourbonne-les-Bains, auch auf den aus den Röhren gebildeten Phosgenit-Krusten. — Im Dép. **Cher** auf Quarz-Gängen in den Glimmerschiefern von Beaumerle bei Château-Meillant und von Urcières. — Im Dép. **Côte-d'Or** nicht selten mit Fluorit und Baryt in den Arkosen von Sainte-Sabine, Remilly, Montlay, Thostes, Thoisy-la-Berchère, Semur; im Unter-Lias des Auxois; bei Locour-d'Arcenay Fossilien in Bleiglanz umgewandelt (wie auch in Blende und Baryt).

Im Dép. des **Vosges** bei Croix-aux-Mines, grob- und feinkörnig, gemengt mit Blende, Fahlerz, Eisenkies, Kupferkies, Chloanthit, Eisenspath, Dolomit, Kalkspath; hübsche Krystalle (100) und (100)(111), zuweilen nach einer vierzähligen Axe gestreckt und dann ohne die Würfel-Endflächen (von Hyacinth-artigem Habitus). — Im Dép. **Haute-Saône** auf den Quarz-Fluorit-Gängen von Plancher-les-Mines, früher sehr schöne würfelige Krystalle mit Fluorit-Würfeln, Eisenkies und Kalkspath; auch bei Ternuay, Fresse, Saint-Bresson, Faucogney. In den Eisenspath-Knollen des Kohlen-Terrains von Ronchamp uud Champagney. — Im Dép. **Belfort** auf den Quarz-Gängen von Giromagny und Auxelles-Haut Silber-haltig, mit Kupferkies, Eisenkies, Blende uud Fluorit; schöne Krystalle (100)(111) besonders auf den Gruben von Saint-Daniel, bei Giromagny wie bei Lepuix; auf den Halden von Solgat (Giromagny) verändert, reich an freiem Schwefel.

Im Dép. **Haute-Savoie** sehr schöne würfelige Krystalle mit Silberglanz, Bournonit, Kupferkies u. a. auf den Gruben von Rossy; (110) mit Fahlerz, Eisenspath und Baryt zu Pormenaz bei Servoz; mit Blende und Gold-haltigem Eisenkies auf dem Quarz-Gange von Vaudagne südwestlich von Servoz, sowie bei Sainte-Marie-aux-Fouilly; auf den die krystallinen Schiefer des Massivs des Brévent durchsetzenden Gängen von Quarz, Baryt und Kalkspath zusammen mit Blende, Fahlerz, Bournonit und Kupferkies. Auf dem Leschant-Gletscher am Fusse der Grandes Jorasses fand Brun (Bull. soc. min. Paris 1881, **4**, 260) in einer Spalte eines Protogin-Blocks neben Bergkrystall einen Krystall (111)(100), Zwilling nach (111), mit oktaëdrischer Spaltbarkeit; Dichte 7·67; mit etwa 1% Bi und einer Spur Eisen. — In **Savoie** früher besonders auf der Grube von Pesey in der **Tarentaise** auf einem Lagergange im Perm; auch schöne Drusen, ausgekleidet mit herrlichen Krystallen von Bleiglanz, Baryt, Gyps, Bournonit, Quarz, Dolomit, Albit; an den bis 4 cm grossen Bleiglanzen herrschend (100), mit (110), (111), auch (211), (210), (722), (311); auf der 10 km von Pesey entfernten Grube von Macot bei Aime auf Gängen in den Glanzschiefern (schistes lustrés) gemengt mit Quarz, Baryt und zuweilen Fahlerz, Krystalle (100)(110) und (100)(111). Auf den Gruben von Largentière in den Quarziten der Gorge du Fournel in Quarz- und Baryt-Gangmasse feinkörnig. Auf der Grube von Sarrazin unterhalb Modane mit Kupferkies und Fahlerz, Quarz, Kalkspath, Blende. Andere Gruben bei Saint-Jean-de-Maurienne. — Im Dép. **Isère** Gold-haltig zu Pontraut oberhalb Oz und Vaujany; zu Molard bei Allemont. Auf der Mine des Chalanches sehr reich an Silber, körnig, blätterig und dicht, auch Krystalle (100) und (100)(111). Sehr grossblätterig auf dem Gold-führenden Gange von La Gardette, zuweilen ganz mit Gold imprägnirt. Angeblich Platin-haltig (nach Gueymard, vergl. S. 143) zu Montjean oberhalb Vaulnaveys. Auf den etwas Baryt führenden Quarz-Gängen von Oulles mit Fahlerz-Krystallen. Bei Fresney d'Oisans Krystalle (100)(111) mit solchen von Eisenkies und Quarz. Bei La Fare zwischen Buisson und Allemont auf den Gruben von Séchilienne mit Blende und Silberfahlerz; bei Huez.

Auf kleinen die Kohlensandsteine von Peychagnard durchsetzenden Quarz- und Dolomit-Gängen prachtvolle Krystalle (100)(111) mit Bournonit. Zu Pey und Grand-Tarmet in Lavaldens; bei La Combe de l'Ours im Livet und im Gavet, sowie bei La Combe du Lac und im Ravin d'Entraigues mit Kupferkies. Auf Quarz-Gängen in den Liaskalken von Laffrey mit Blende, Fahlerz, Eisenspath, auch Kupferkies; Krystalle dieser Mineralien direct auf dem Kalk aufgewachsen mit Krystallen von Dolomit, Kalkspath, Quarz; die oft sehr schönen Bleiglanz-Krystalle zeigen herrschend (111), ohne oder mit (100) und (110). In der Umgegend von Vienne; grosse Krystalle (100)(111) von La Poype. Im Eisenspath von Saint-Pierre d'Allevard glänzende Krystalle (100)(111) mit gelber oder grüner blätteriger Blende. — Im Dép. **Hautes-Alpes** auf den Gruben von Grand Clos bei La Grave auf Quarz-Gängen, die (durchschnitten von der Romanche) mit schematischer Regelmässigkeit eine hohe Glimmerschiefer-Wand durchsetzen; von hier prachtvolle Gruppen würfeliger Krystalle, mit oder ohne (111); am Chazelet bei La Grave mit 9% Co, wohl von beigemengtem Kobaltglanz. Im Hochthal der Durance auf den Gruben von Château-Voux und Argentière (hier in triadischen Quarziten). Im Valgodemar südlich von La Chapelle (Vallon de Navette) der Quarz-Bleiglanz-Gang von Pendillon; auf Quarz-Baryt-Gängen im Gneiss bei Rip-du-Sap und Le Clot (Chanvetane und La Touisse). Auf Kalk-Gängen feinkörnig bei Champoléon. — Im Dép. **Basses-Alpes** auf Kalk-Baryt-Gängen in der Jura-Formation, bei Naux en Saint-Geniez nordöstlich von Sisteron, Neyrac en Piegu, Barles, Curbans, sowie auf ähnlichen Gängen im Nummuliten-Kalk von Malune bei Mourjuan. — Im Dép. **Drôme** auf analogen Gängen wie in den Basses-Alpes: le Rouet en Condorcet, Merylan, La Jalaye zwischen Le Buis und Propiac, bei Châtillon. — Im **Var** zu Vancroy bei La Garde-Freinet und Faucon l'Argentière bei Cogolin mit Blende, Fluorit, Baryt und Quarz; zu Bormette bei Hyères mit Blende, Bournonit, Kupferkies; Rieille en Collobrières, mit vorherrschender Blende, auch Bournonit, Eisenspath, Kupferkies; auf den Baryt-Gängen von Mayons de Luc, Notre-Dame des Miramas u. a.

Auf **Corsica** bei Argentella auf Gängen im Granit.

In der **Vendée** auf Quarz-Gängen bei Essart-en-Saint-Hilaire-de-Talmont. Nester in den Jura-Kalken von Foussay, bei Fontenay und Chantonnay. Ebenso in den Kalken von Sauxais bei Poitiers im Dép. **Vienne**. Im Dép. **Deux-Sèvres** grossblätterig auf Quarz-Gängen bei Melle in den Liaskalken; Nester im Kalk von Cours bei Champdeniers und bei Coulonges zwischen Mayné und Gatebourse, im Lias bei Saint-Maixent mit Baryt und Fluorit. — Im Dép. **Maine-et-Loire** im Kohle-führenden Kalk von Montjean; in devonischen Kalken bei Angers. — Im Dép. **Sarthe** Nester im Kalk von Le Mans. — Im Dép. **Mayenne** Krystalle (100) auf Spalten der silurischen Sandsteine von Chaffenu. — Im Dép. **Loire-Inférieure** grossblätterig auf den Quarz-Gängen von Le Crossac und Le Pouliguen. Auf Spalten des Granits von Miseri bei Nantes und im Steinbruch des Petit Saint-Joseph bei Chantenay zuweilen sehr hübsche Krystalle (100)(111), oft begleitet von Blende und Fluorit. — Im **Morbihan** auf den Quarz-Gängen von Saint-Maudez bei Baud; auch bei Sarzeau und Pluméliau; Nester auf den Zinnerz-führenden Gängen von Villeder. — Im Dép. **Finistère** auf den benachbarten berühmten Gruben von Poullaouen und Huelgoat. Zu **Poullaouen** auf Quarz-Gängen in den devonischen Schiefern und Grauwacken, immer von Blende begleitet; (100)(111) in würfeligem und in oktaëdrischem Habitus, auch grosse Platten nach (111); hier wenig secundäre Mineralien (Pyromorphit, Cerussit) im Vergleich zu **Huelgoat**, wo die Quarz-Gänge Granite, devonische und carbonische Schiefer durchsetzen, in den Schiefern arm, in den harten Gesteinen sich anreichernd. Der Bleiglanz von Huelgoat gewöhnlich mittelkörnig; die bis mehrere Centimeter grossen Krystalle meist (100), (111), (100)(111); die Oktaëder zuweilen plattig, selten nach einer binären Axe verlängert, so dass vier Oktaëder-Flächen ein

rhombisches Prisma bilden, auch solche Zwillinge. Ausser frischen bis mehrere Centimeter langen Krystallen von Pyromophit solche auch in Bleiglanz umgewandelt; die Pseudomorphosen[1] in verschiedenen Stadien, vom Bleiglanz-Ueberzug bis zu hohlen Gebilden. Platin-haltig der Bleiglanz von Roudouhir en Hanvec, nach früher in Huelgoat angestellten Versuchen. — Im Dép. **Côtes-du-Nord** östlich von Huelgoat Bleiglanz- und Kupferkies-Gänge bei Carnoët und Plusquellet. Auf den alten Gruben von Châtelaudren innig gemengt mit Kupfer- und Eisenkies; auch schöne Krystalle (100) und (100)(111). — Im Dép. **Ille-et-Vilaine** auf Gängen, welche die silurischen Schiefer durchsetzen und mit Diorit in Beziehung stehen, die Grube Pontpéan en Bruz; benachbart die Grube von La Touche bei Vieuxvy. — Im Dép. **Nord** würfelige Krystalle in Drusenräumen und in der Masse des Frasnien-Kalkes (unteres Oberdevon) zu Château-Guillard en Trélon.

Belgien. Bei Welkenraedt ausgezeichnet gestrickte Formen, oktaëdrische Krystalle nach den drei Hauptaxen an einander gereiht, die Zwischenräume zum Theil mit gelber Blende erfüllt; durch das rechtwinkelige Gitterwerk setzen einzelne Krystalle noch schräg nach einer trigonalen Axe hindurch (Sadebeck, Ztschr. d. geol. Ges. 1874, **26**, 650; Heymann, Niederrh. Ges. Bonn, 1863, 128; Groth, Min.-Samml. Strassb. 1878, 47.); an manchen Stufen das Bleiglanz-Aggregat auch mehr oder weniger vollständig durch Blende überzogen oder auch verdrängt bis zur Pseudomorphose (Blum, Pseud. 4. Nachtr. 1879, 143; N. Jahrb. 1868, 813). Von Huy grosse Oktaëder mit Brauneisen überzogen; von Corphalie bei Lüttich ebensolche mit (100), sowie rechtwinkelig gestrickte Formen, die Zwischenräume mit Blende erfüllt (Groth, Min.-Samml. 1878, 49). Cesàro (Ann. soc. géol. belg. 1892, **19**, 16; Groth's Ztschr. **24**, 619) beschrieb von Nil-St.-Vincent in Brabant Tellur-haltigen Bleiglanz mit oktaëdrischer Absonderung, vergl. S. 461 u. 464 Anm. 1.

s) **England.**[2] In **Cornwall** und **Devonshire** auf Gängen in Thonschiefer (Killas); zu West Huel Darlington, Ludgvan, mit Silber; Huel Alfred (mit schönsten Pyromorphit-Krystallen[3]) und Boiling Well, Phillack; Binner Downs; Huel Pool, Huel Rose und Huel Penrose in Sithney; West Godolphin, Breage; St. Michael's Mount; Huel Unity, Poldice und Tresavean (grosse Würfel) in Gwennap; Trevascus; Huel Basset; Dolcoath; North Roskear; Huel Crofty; Great Huel Baddern, East Huel Falmouth; Huel Jane u. a. in Kea und Kenwyn; Garras und South Garras, St. Allen; Budock Vean, Swanpool u. a. bei Falmouth; Huel Rose, East Huel Rose, Cargoll, South Cargoll in Newlyn; Huel Golden, Huel Penhale, Trebisker Green u. a. in Cubert; West Chiverton; Greath South Chiverton; North Chiverton; Perral Huel Virgin; Huel Mexico; Huel Kayle; Carclaze Tin Mine; Pentire Glaze (mit schönem Cerussit), Endellion; Treburgett, St. Teath; Huel Ludcott und Huel Wrey, St. Ive; Herodsfoot,[4] St. Pinnock; Huel Mary Ann (gute Krystalle, Würfel mit Oktaëder), Huel Trehane, Huel Trelawny u. a. in Menheniot; Redmoor; Holmbush; Huel Langford und Huel Brothers bei Calstock. Zu Huel Lee; Huel

---

[1] Auch von Haidinger (Pogg. Ann. **11**, 371) und Blum (Pseud. 1843, 179. 181; 1. Nachtr. 1847, 96) beschrieben; von Breithaupt (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1863, **22**, 36) zu seinem Plumbeïn gezählt, vergl. S. 471 Anm. 2.

[2] Grossbritannien im Allgemeinen nach Greg u. Lettsom (Min. Brit. 1858, 414. 448); Cornwall und Devonshire ergänzt nach Collins (Min. 1876, 49).

[3] Von Huel Hope schöne Bleiglanz-Pseudomorphosen, „Blaubleierz", in der Flamme wie der sog. Johnstonit brennend (Greg u. Lettsom; Haidinger, Pogg. Ann. **11**, 371; Blum, Pseud. 1843, 180); vergl. auch S. 471 Anm. 2.

[4] Von hier Pseudomorphosen von Bleiglanz und Kupferkies nach Bournonit (Miers, Min. Soc. Lond. 1897, **11**, 267).

Tamar; East Huel Tamar; North Huel Tamar; Landkey; Beeralstone; Hennock; Combemartin; Berry Narbor; Devon und Courtenay; Huel Betsy; Huel Friendship; Bridford; Okehampton Consols und Holestock. — In **Leicestershire** schöne Krystalle am Ticknil Hill. — In **Derbyshire**[1] bei Eyam; von hier beschrieb SCACCHI (Ztchr. d. geol. Ges. 1863, **15**, 26) Krystalle (111) mit Würfel-ähnlichen Ikositetraëdern, von SCHRAUF (Atlas 1873, Taf. 34, 1) als (36.1.1) und (12.1.1)[2] gezeichnet; SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1874, **26**, 649. 621) beobachtete an Krystallen aus Derbyshire Triakisoktaëder-Subindividuen auf Oktaëder-Flächen; von Matlock[3] beschrieb SADEBECK (a. a. O. 651) Oktaëder-Skelette, MÜGGE (N. Jahrb. 1889, **1**, 248) Spaltungs-Stücke mit Zwillings-Lamellen nach (441); von Cromford bei Matlock auch Johnstonit (vergl. unter Westmoreland). — Zu Durdham Down bei Bristol tafelige oktaëdrische Krystalle in Kalk. — In **Wales** Gold- und Silber-haltig bei Cwmheisian in Merionethshire; schöne Krystalle auf der Goginan Mine in Cardiganshire. — In **Yorkshire** schön blätterig bei Craven; bunt angelaufene Krystalle bei Grassington; zu Allenheads und Nenthead. — In **Westmoreland** bei Dufton grosse Oktaëder mit Baryt; ferner von hier erwähnt schon PHILLIPS (Min. 1819, 251; 1823, 335) eine als Supersulphuret of Lead bezeichnete erdige Varietät von bläulichgrauer Farbe, in der Kerzenflamme entzündbar und weiter brennend; von JOHNSTON (Rep. Brit. Assoc. Lond. 1833, 572; N. Jahrb. 1834, 54) näher untersucht (Dichte 5·275, XXII.) und Diesem zu Ehren von HAIDINGER (Best. Min. 1845, 566) **Johnstonit** genannt; von RAMMELSBERG (Mineralch. 1841, 105) und GREG-LETTSOM (Min. Brit. 1858, 448) als mit Schwefel gemengter Bleiglanz erklärt (vergl. auch S. 486 unter Pojána Morului). — In **Cumberland** bei Alston schöne, bunt angelaufene Oktaëder mit Perlspath; auch Johnstonit; grosse Würfel am Brownly Hill. — Auf der Insel **Man** auf den Laxey- und Foxdale-Gruben riesige, bis 10 Zoll grosse Würfel, auch mit (111) und (110).

Schottland. Krystalle (111) bei Inverkeithing in Fifeshire, XXIII.; in den Sandsteinen des Carbon, ebenso in den Lothians, sowie bei Cumberhead in Lanarkshire. Bei Leadhills[4] als Haupterz, in Baryt, auf Gängen in Granit, wie zu Wanlock Head in Dumfriesshire und Monaltrie in Aberdeenshire. Von Leadhills Pseudomorphosen: Bleivitriol nach Bleiglanz (HAIDINGER, POGG. Ann. **11**, 367; BLUM, Pseud. 1843, 31); Mennige, Vanadinit, Kalkspath und Quarz nach Bleiglanz (HEDDLE bei BLUM, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 171. 217. 279. 287); von Wanlock Head Vanadinit nach Bleiglanz (GREG u. LETTSOM, Min. Brit. 1858, 410; BLUM, Pseud. 1863. 178). — Bei Strontian in Argyleshire auf Gängen im Gneiss. — Bei Tyndrum in Perthshire, XXIV. — Bei Aimville, nördlich von Kirknewton, in kleinen Hohlräumen des Sandsteines in Thon eingebettet lose Krystalle, (100), seltener (100)(111), auch Zwillinge (STUART THOMSON, Min. Soc. Lond. 1893, **10**, 143); der Sandstein dem Old Red eingeschaltet, vielleicht selbst dazu gehörig; auch im Old Red auf der Orkney-Insel Rousay in kleinen Nestern Krystalle (111)(100) (HEDDLE bei ST. THOMSON). Auf Islay auf Gängen in Kalk; auf Coll auf Gängen in Gneiss, mit Baryt und Kalkspath (LEONHARD, top. Min. 1843, 95).

Irland. Sehr Silber-reich bei Shallee in Tipperary. Kobalt-haltig im Kirchspiel Faithleg in Waterford. Bei Glen Malure in Wicklow Johnstonit, XXV. — Der **Kilmacooit** (local „bluestone"), aus dem District Kilmacoo, eine stahlgraue, fein-zuckerkörnige „argentiferous galenitic blende" (TICHBORNE, Proc. Roy. Dubl.

---

[1] In Derbyshire, Durham, Northumberland, Flintshire und Cumberland in Kalkstein (meist subcarbonisch).

[2] SCHIMPER (bei GROTH, Min.-Samml. 1878, 49) fand neben (111)(100) die beiden Formen (911) und (10.1.0).

[3] Von hier Pseudomorphosen nach Anglesit (MIERS, Min. Soc. Lond. 1897, **11**, 268).

[4] Alte Beschreibung des Vorkommens von THOMSON (Phil. Mag. 1840, 402).

Soc. 1885, **4**, 300; Dana, Min. 1892, 51), Dichte 4·736, mit ZnS 37·68, PbS 29·07, Ag_2S 0·275; im East Ovoca District in Wicklow Co., sowie auch auf Anglesey; eine dem sog. Huascolith (vergl. unter Chile S. 505) ähnliche Substanz.

t) **Norwegen.** Bei Kongsberg als Begleiter des Silbers und Silberglanzes. — Spärlich auf den Gängen von Brevik (Brögger, Groth's Ztschr. **16**, 10); selten auf den Apatit-Gängen (Vogt, ebenda **29**, 404).

Schweden. Nach Leonhard (top. Min. 1843, 95): in **Dalarne** bei Skenshytta im Gross-Tuna-Kirchspiel mit Blende und Quarz im Glimmerschiefer. Zu Storfallsberg mit Talk und Serpentin in körnigem Kalk. Im Grangjärde-Kirchspiel zu Rödsjöberg mit Blende in Kalkstein. Im Säthers-Kirchspiel bei Bispberg (Betsberg) auf Magnetit-Lagerstätten mit Talk, Quarz und Kupferkies. In Elfdal bei Rothendal mit Kalkspath. Auf der Stor-Harns-Grube am Dalelf in Kalkstein. Im Stora-Skedvi-Kirchspiel mit Quarz und Glimmer in Kalkstein. Im Stora-Kopparberg-Kirchspiel bei Finbo krummblätterige und körnige Massen auf Erz-Lagerstätten im Glimmerschiefer, mit Eisenkies, Kupferkies, Blende, Strahlstein und Granat. Im Säffens-Kirchspiel zu Malmbergshöid mit Kupferkies und Fluorit. Bei Garpenberg auf Kupferkies-Lagerstätten im Glimmerschiefer. Bei Folkärna auf den Bäsinge-Gruben mit Magnetit in Granit. Im Svardsjö-Kirchspiel auf dem Svartviks-Grubenfelde mit Eisenkies in Glimmerschiefer. In Norrberckes-Kirchspiel mit Bleierzen in Glimmerschiefer. Im Rättvicks-Kirchspiel zu Martanberg feinkörnig auf Kupfererz-Lagerstätten. — In **Westmanland** bei Nyakopparberg zu Svepareberg mit Kupferkies, Eisenkies und Fluorit in Kalkstein; zu Christiersberg mit Quarz in Kalkstein; auf den Gruben von Kafveltorp (vergl. **2**, 386) nächst Kupferkies in grösster Menge, doch meist vom Kupferkies getrennt, grob- bis ganz feinkörnig, mitunter schillernd, im Allgemeinen in zusammenhängenden Massen und andere Mineralien einschliessend, nämlich Zinkblende, Chondrodit,[1] Diopsid, Tremolit, Hornblende (Sjögren, Groth's Ztschr. **7**, 115). Bei Hällefors in Kalkstein. Im Grythytte-Kirchspiel zu Björskognäs mit Blende und Fahlerz in Kalkstein. Am Salberg bei Sala auf Lagerstätten im Kalkstein das Haupterz, grob- bis kleinkörnig, auch striemig, Silber-haltig. — In **Wermland** bei Philipstad auf den Gruben von Nordmarken; Hj. Sjögren (Geol. För. Förh. **7**, 124) beschrieb von hier dunkelstahlgrauen Bleiglanz mit oktaëdrischer Spaltbarkeit, vergl. S. 461, Dichte 7·508 (7·475 von solchem mit würfeliger Spaltbarkeit), XXVI. Im Glafra-Kirchspiel auf Ruds-Gruben in Quarz. Im Silbodals-Kirchspiel bei Tvärdalen in Quarz. In Kroppa bei Hornkullen mit Blende und Kupferkies in Glimmerschiefer. — In **Södermanland** auf Utö auf Magnetit-Lagerstätten im Gneiss, meist in Quarz eingewachsen. Bei Nyköping in Tunaberg auf Kupfererz-Lagerstätten im Glimmerschiefer. — In **Upland** im Hafverö-Kirchspiel bei Hörrängen mit Magnetit in Glimmerschiefer. — In **Småland** in Gladhammers-Kirchspiel zu Kalmar mit Kupferkies in Quarz. Zu Frederiksberg im Fröderyds-Kirchspiel mit Kupferkies und Blende in Glimmerschiefer. — In **Schonen** bei Göslef im Nöbelöffs-Kirchspiel schöne Krystalle mit Fluorit und Quarz in einer Sandstein-Breccie. — In Jemtland bei Areskutan bei Gustafsberg auf Kupferkies-Lagerstätten im Glimmerschiefer mit Eisenkies, Blende und Magnetkies. In Pitea Lappmark zu Nasafjell mit Blende, Antimonit und Amethyst auf einem Quarz-Lager in Gneiss. — Auf der Zinkerz-Lagerstätte von Ammeberg, bei Askersund am Nordost-Ende des Wetternsees, neben Blende körnig und Krystalle (100) (Turley, N. Jahrb. 1867, 620).

---

[1] Nach Schrauf (Anz. Akad. Wiss. Wien 13. Juli 1871, No. 19) zeigt ein Theil des den Chondrodit begleitenden Bleiglanzes Reaction auf Wismuth, schwächer auf Antimon; deshalb neben den Targionit (vergl. S. 491) gestellt und mit dem besonderen Namen **Parakobellit** belegt.



u) **Finland.** Bei Orijärvi fein- und grobkörnig mit Malakolith gemengt. Bei Stansvik in Helsinge feinkörnig mit Pyroxen. Bei Karhuniemi in Lojo grobkrystallinisch mit hellgrünem Pyroxen. Zu Forsby in Perno feinkörnig. Bei Luotola in Luumäki. Bei Porkala in Kyrkslätt eingesprengt in schieferigem Glimmer-reichem Gneiss. Beim Hofe Ingeris in Uskeala grobkörnig. Bei der Kapelle Vårdö bei Åland derb und krystallisirt. Bei Torro in Tammela mit Kupferkies in Strahlstein (Wiik, Minerals. Helsingf. 1887, 9). Bei Pitkäranta auf Magnetit- und Kupferkies-Lagerstätten in Granit (Leonhard, top. Min. 1843, 101; Kokscharow, Mat. Min. Russl. 2, 290).

In **Livland** im District Fellin nesterweis im Kalkstein nach Kokscharow (a. a. O.[1]). — In **Polen** bei Miedzianagora, gewöhnlich als Bleischweif, mit Kupfer-Erzen auf einer Mergelschicht in Kalkstein. Bei Kielce und Cheçin grobkörnig, auch krystallisirt, mit Cerussit auf Gängen in Kalkstein. Bei Olowianka in „Uebergangskalk". Bei Szukowskingorki zwischen Sandstein und „Uebergangskalk". Bei Bialogon, Jaworzno, mit Kalkspath und Cerussit auf Gängen in Kalkstein. Bei Pluczko Krystalle und knollige Massen in „Uebergangskalk". Bei Dlugosvyn mit Kieselzink und Zinkspath im „Uebergangskalk". Bei Strzyowice als Anflug auf Steinkohle (Leonhard, top. Min. 1843, 101).

Am **Ural** besonders auf Quarz-Gängen; so auf den Gruben von Beresowsk[2] mit Gold; auf den Gruben Pawlowsk und Anatolsk am linken und rechten Ufer des Tagil, nordöstlich von Nischne-Tagilsk; auf der Grube Utkinsk am rechten Ufer der Utka, und an der Bertewaja bei Nischne-Tagilsk; auf der Grube Blagodat bei Beresowsk mit Gold und Silbererzen; auf der alten Grube Smolinsk am unteren Isset; auf den Kupfer-Gruben bei Bogoslowsk und Kukuschewsk bei Miask; auch eingesprengt im Uebergangs-Kalkstein bei Satkinsk (G. Rose, Reise 1842, 2, 459; Kokscharow, Min Russl. 2, 288). — Als Gerölle in den Seifen der Kamenka und Sanarka. Beim Dorfe Tungatárowa am Ui Silber-haltig, grobkörnig, zum Theil schalig, gangförmig in Quarz. Gangförmig in Granit im Konstantinowskij Log nordöstlich von Kotschkar, auch lose Stücke in der anliegenden Uschakow'schen Seife; körnig in Quarz-Gängen des Kohlenkalkes der Andrejewskij- (alias Bolotowskij)-Seife (Jereméjew [u. Arzruni], Gornyi Journ. 1887, 3, 263; Groth's Ztschr. 15, 531).

Kaukasien. Mit Quarz in Thonschiefer auf dem rechten Ufer des Chachabo bei Ardoti und nördlich von Mutzo, sowie in den Bergen Daralatschinski zwischen den Ausflüssen des Bazar-Tschai und Arpa-Tschai, beim Dorfe Gumisch-Chana und 96 Werst von Nachitschewan (Kokscharow, Min. Russl. 2, 290). Zu Sanep bei Walaguercki im District von Wladikawkas Silber-haltig (Carteron, Ann. min. 1845, 7, 496). Ebenso an der Mündung des Ssadon in den Ardon in der Contactzone des Granits und Thonschiefers, verarbeitet auf der Hütte Alagir (v. Trautschold, Schles. Ges. vaterl. Cult. 18. März 1891, 6). Ferner Silber-haltig (0·066 % Ag) am Berge Dsyschra; hier waren die Silber-Gruben der Könige von Abchasien (Davydow, Groth's Ztschr. 18, 631). In neuerer Zeit reiche Silberbleierze im nördlichen Kaukasus gefunden, südwestlich von Batalpaschinsk, 15 Werst von der Station Indysch; Silber-haltiger Bleiglanz theilweise in Quarzit (in einem Gange von ockerhaltigem Quarz zu Ekaterinin bei Chassak), theilweise in Glimmerschiefer (Deuts Fundort, 13 Werst von Indysch), in Utschkalan mit Quarz in Syenit; in Djalankol bei

---

[1] Ebenda angegeben Vorkommen auf Medwechy-Ostrow, in verschiedenen Bergen des Gouv. Olonetz und im Lande der donischen Kosaken (beim Dorfe Nagolnaia).

[2] Zepharovich (Haidinger, Ber. Mitth. Fr. Naturw. 1849, 6, 121) beschrieb Pseudomorphosen von Cerussit nach Bleiglanz.

Indysch mit Kupferkies und Blende in einem Kalkspath-Gange im Quarzit (GAMOW, GROTH's Ztschr. **18**, 631).

Im Gebiet von **Semipalatinsk** Silber-haltig auf Gängen in Quarzpophyren im Revier Ken-Tschechu, 60 Werst südwestlich von Karkaralínsk und im Revier der Roždestwenskij-Grube (alias Kusü-Adyr), 180 Werst von Karkaralínsk; auf der Grube Diana bei Kysylj-Espe, zuweilen „nach aussen in eine kryptokrystallinische Masse umgewandelt" (JEREMÉJEW, Russ. min. Ges. 1888, **24**, 450; 1890, **27**, 422; GROTH's Ztschr. **15**, 554; **22**, 73).

Im **Altai** derb und körnig auf den Gruben Smeinogorsk (Schlangenberg, S. 209), Pichtewsk, Loktewsk, Tscherepanowsk (KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl. **2**, 289; ROSE, Reise 1837, **1**, 539). Am Salair-Berg im Kolywan-Woskresensk-District; zu Riddersk (LEONHARD, top. Min. 1843, 101).

Im Gebiet von **Nertschinsk,** meist Silber-haltig; nesterförmig zusammen mit Quarz in Kalkstein, Grauwacke und Thonschiefer; Fundorte nach SOKOLOWSKY (bei KOKSCHAROW a. a. O.): die Gruben Algatschinsk, Preobraschensk, Trech-Swiatitelskoi, Ekaterininsk, Nowo-Schilkinsk, Wosdwichensk, Iwanowsk, Kilginsk, Michailowsk, Kadainsk und Potschekuewsk.

v) **Persien.** Meist an Kalkformationen gebunden. In der Nähe von Teheran bei den Ruinen von Rei (Rhages der Bibel) in Gangquarz in dunklem dichtem Kalk; auch gut ausgebildete Krystalle in der Quarzmasse vertheilt. Ferner im Alburs (Elburz)-Gebirge bei Tasch in der Gegend zwischen Asterabad und Schahrud; nordwestlich von Gusche, zwischen Teheran und Schahrud. Im Biâr-Gebirge südlich von Meiomei. Im Kuhrud-Gebirge zwischen Isfahan und Kaschan (TIETZE, Jahrb. geol. Reichsanst. 1879, **29**, 640; A. HOUTUM SCHINDLER, ebenda 1881, **31**, 170. 187[1]).

Tonkin. Mehrorts auf Quarz-Gängen, in grobblätterigen bis feinkörnigen Varietäten (LACROIX, Min. France 1897, **2**, 497).

China. In den meisten Provinzen, besonders in Gängen und Höhlenfüllungen in Kalken (DUCLOS, Ztschr. pr. Geol. 1898, 167).

Korea. Silber-haltig bei O-mang-dong in des Nähe von Tchy-ang-jiu in der Provinz Ham-gyeng (NISHIWADA, Ztschr. pr. Geol. 1898, 169).

Auf den **Philippinen** mehrorts auf Gängen; Gold- und Silber-haltig auf der Insel Cebu (Ztschr. pr. Geol. 1898, 394).

South Australia. Silber-haltig auf zahlreichen Gruben; Verzeichnis bei H. Y. L. BROWN[2] (Rec. Mines S. Austr., Adelaide 1890, 48).

New South Wales. An zahlreichen Fundorten (Aufzählung bei LIVERSIDGE, Min. N. S. W. 1882, 34), meist Silber-haltig; gewöhnlich derb, grob- bis feinkörnig; zuweilen krystallisirt, (100) und (100)(111), so bei Cambalong. Am **Broken Hill** das Haupterz, mit Granat; auch Zink-haltig, blaugrau mit Seidenglanz, der von kleinen parallel gestellten Würfeln herrührt, die neben Zink auch Gold enthalten (LIVERSIDGE, Journ. Roy. Soc. N. S. W. 1895, **29**, 316; GROTH's Ztschr. **28**, 220); auch dunkelgraue Pseudomorphosen nach Bleiglanz, Dichte 6·38, mit Ag_2S 77 und $PbSO_4$ 19·5 % (MINGAYE bei PITMAN, J. R. S. N. S. W. 1895, **29**, 48; GROTH's Ztschr. **28**, 220).

Victoria. Beinahe auf allen Gold-führenden Quarz-Gängen; grobkörnig von Gippsland (ULRICH u. SELWYN, Min. Vict. 1866, 49; ULRICH, Berg- u. Hüttenm.-Ztg. 1859, **18**, 221).

---

[1] Bei beiden Autoren noch weitere Angaben, zum Theil aus älteren Quellen, nicht leicht zu identificiren. Bei SCHINDLER auch nicht immer angegeben, ob es sich um Bleiglanz oder andere Bleierze handelt.

[2] Aeltere Notiz von SACK (Naturw. Ver. Halle 1850, 57; N. Jahrb. 1852, 383).

Tasmania. Verbreitet in den nördlichen und westlichen Theilen der Insel, besonders in den Zinnerz-führenden Graniten des Ben Lomond und den silurischen Schiefern der Zeehan-Districte. Ueberall durch hohen Silber-Gehalt ausgezeichnet, oft auch mit ziemlich viel Antimon und dann mehr oder weniger striemig; körnig bis grossblätterig; sehr selten deutliche Krystalle. Charakteristisch als Gangmasse ein dichter Eisenspath, gelegentlich mit Quarz und erdiger Substanz gemengt. Haupt-Localitäten: Zeehan, Dundas, Ben Lomond, Scamander River, Bischoff, Mount Claude, Dove River, Heazlewood, Mount Lyell, Castray River, Mount Pelion, Penguin, Forth, Henty River, Lake Dora, Constable's Creek, Mount Reid, Dial Range, Arthur und Mackintosh River. Auf der Sylvester Mine mit schön dunkelgrünem Pyromorphit und krystallisirtem Cerussit bedeckt; auf der Owen Meredith Mine mit baumförmigem Silber; auf der Adelaide Proprietary Mine mit prachtvollem Rothbleierz; auf der Rex Hill Mine im Ben Lomond-District in eigenthümlicher Association: mit Zinnerz, Mariatit (Eisen-haltiger Blende) und Kupferkies; auf Madame Melba bei Dundas, und Silver Cliff bei Bischoff mit Jamesonit. Sog. Huascolith (vergl. unter Chile und Peru) in beträchtlichen Massen auf der Godkin Extended Mine am Whyte River, lose eingebettet in zerreiblichem körnigem Sandstein, ebenso wie Blöcke von Bleiglanz und „Slugs" von Silberglanz; im Rosebery District und in der Nachbarschaft des Mount Reid grosse Huascolith-Massen in thonigem Schiefer; auf der Hercules Mine am Mount Reid mit etwa 35 % Zn, 20 % Pb, sowie etwas Ag und Au (Petterd, Min. Tasm. 1896, 37. 51).

New Zealand. Im District Nelson am Rangitoto Montain in Westland, sowie auf dem Thames Goldfelde, immer Silber-haltig bis zu hohem Betrage. Hector (Handb. N. Zeal. 1883, 57) erwähnt die Fundorte: Bedstead Gully, Collingwood; mit Zinkblende im Parapara Valley; Wangapeka, Nelson; mit Blende innig gemengt auf der Perseverance Mine, Collingwood, Nelson.

Neu-Caledonien. Im nördlichen Theil der Insel, im Diahot-Thal, Silber-haltig im Gemenge mit Blende und Eisenkies; von der Mine Mérétrice mit Cerussit, Anglesit, Pyromorphit (Lacroix, Min. France 1897, **2**, 497).

w) In **Chile** (sowie Peru und Bolivia) auf „unzähligen" Gängen; in Chile meist im Gebiet der „metamorphen Porphyre" der Anden, immer Silber-haltig, im Allgemeinen ärmer als in Peru und Bolivia, zusammen mit Fahlerz, Blende und Eisenkies. Domeyko (Min. 1879, 323) hebt hervor die Vorkommen: auf den Gängen der Gold-haltigen Eisenkiese von Talca de Barraza, von Altar, der Goldgruben von Rancagua und Talca; besonders Silber-reich auf den Gruben von Rapel in Ovalle. Manche Varietäten haben einen beträchtlichen Antimon-Gehalt, so eine von Carriso 7—8 % Sb, bei 0·026—0·037 % Ag. Von geringerem Glanz Arsen-haltige Varietäten, daran reich eine von San Simon en San Pedro Nolasco bei 0·0034 % Ag. Bei Ingahuas im Dep. Huasco, zwischen Coquimbo und Vallenar,[1] zuckerkörnige Bleiglanz-ähnliche Aggregate, von blasserer Farbe, scheinbar homogen, von Domeyko (Min. 1860, 168; 1879, 324; Journ. pr. Chem. 1864, **91**, 17) als Galena blendosa[2] analysirt (XXVII.), von Dana (Min. 1868, 42) **Huascolith**[3] genannt; schon von Kenngott (Uebers. min. Forsch. 1862—65, 304) als inniges Gemenge von Bleiglanz und Blende erklärt.

Bolivia. Verbreitet und Silber-reich (vergl. oben unter Chile). Forbes beschrieb (XXVIII.) ein blätteriges Vorkommen von der Grube Pilar am östlichen Gehänge

---

[1] Frenzel (briefl. Mitth.) erwähnt ein Vorkommen von Bleiglanz mit Kupferglanz und Epidot von der Mina Mercedes, Min. de Tajonales bei Vallenar.

[2] Sulphid of lead and zinc (D. Forbes, Phil. Mag. 1863, **25**, 110).

[3] Den Namen Huascolith (Dana) supponirt Domeyko (Min. 1879, 215) irrthümlich dem Cuproplumbit (Breithaupt).

der Anden zwischen La Paz und Yungas, an der Nordseite des Illimani, mit Eisenspath, Eisenkies, Kupferkies, Blende, Fahlerz, Quarz und Kalkspath.

Peru. Aus den zahlreichen Vorkommen (vergl. S. 505 unter Chile) hebt Raimondi (Martinet, Min. Pér. 1878, 147. 202) hervor: oktaëdrische Krystalle auf Kalkspath und einem dioritischen Gestein von Maravillas, Distr. Vilque in der Provinz Puno. Kleine Krystalle (Kupfer-haltig) von der Grube Mefisto bei Morococha in Tarma,[1] ebendaher Antimon-haltig mit Silberfahlerz; stalaktitisch, hohlcylindrisch, von Carahuacra in Tarma; blätterig, Silber-haltig von Chupra im District Marcapomacocha. Krystalle (111), (111)(100) und (110) aus dem Minen-District Chonta in Dos de Mayo. In der Huancamina genannten Gegend, 50 km von Ovas, auf der Grube Poderosa eine bläulichgraue dichte Varietät, „Huascolith" (vergl. S. 505), XXX. Grossblätterig (unter der Bergmanns-Bezeichnung „carne de vaca"), mit 0·005 °/₀ Ag, von der Grube Purísima, District Recuay in Huaraz; „Huascolith" in der Schwarzen Cordillere, gegenüber der Stadt Huaraz, als Chumbe blanco oder Pavonado bl. bezeichnet. „Faserig-würfelig", Antimon-haltig mit 0·006 °/₀ Ag von der Grube San Francisco in Recuay; faserig („frangilla"), auch mit Antimon und Silber (0·0045 °/₀) aus Recuay; kleinblätterig („soroche"), mit 0·002 °/₀ Ag, von der Grube Contadora in Huaraz. Schuppig (auch „soroche" genannt), mit Sb und Ag (0·0006 °/₀) von Tambo de Viso in Huarochiri; schuppig und körnig, mit 0·00075 °/₀ Ag aus dem District Carampoma; mit Silber-haltigem Bournonit von der Grube Santa Rosa bei Parac; auf den Gruben von Parac im District San Mateo auch eine dem Huascolith (vergl. S. 505) entsprechende Varietät, zusammen mit Blende. Sehr feinkörnig („Acerillo"), mit Sb und Ag (0·01 °/₀), zusammen mit Blende auf den Murcielagos-Gruben im Chilete-Gebirge in der Provinz Cajamarca. Faserig-körnig, mit Sb und Ag (0·0015 °/₀) auf der Grube Cuatro Amigos im District Macate in Huaylas. Antimon-haltig mit Brauneisenerz von Secchа in Pomabamba; auf der Grube Carmen im Pasacancha-Gebirge zusammen mit Antimon-haltigem Bleiglanz auch sog. Johnstonit (vergl. S. 501), als Umhüllung jenes, sehr feinkörnig bis dicht, schwärzlichgrau ins Blaue oder Violette, beinahe ohne Metallglanz, zerbrechlich, Dichte 4·36, XXXI. Mit Gehalt an As, Sb und Ag, zusammen mit Chañarcillit (S. 431) und „Manganocalcit" auf den Gruben von Huanta-Huayllay in der Provinz Huanta. Silber-haltig (0·002 °/₀) mit Anglesit auf Los Negros bei Hualgayoc in Chota; Domeyko (Min. 1879, 325) erwähnt von Hualgayoc auch eine Varietät mit 4·89 °/₀ As und 0·002—0·005 °/₀ Ag, ferner von den Gruben von Quespisiza (Prov. Castrovireina, Dep. Huancavélica) innig gemegt mit Blende, XXXII.

x) **Cuba.** Bei Manatí blätterig, Eisen- und Antimon-haltig mit Spuren von Kupfer (Navarro, Act. Soc. esp. Hist. nat. 1895, 4, 7).

Mexico. Auf den meisten Erzgängen. Leonhard (top. Min. 1843, 102) nennt u. a. folgende Vorkommen. Im Thal von San José beim Rancho Guadeloupe mit Cerussit auf Gängen in Syenit. In der Sierra Madre beim Rancho el Tigre mit Cerussit, Kupferlasur und Kalkspath auf Gängen in Porphyr. Bei **Zacatecas**,[2] bisweilen mit Blende und Eisenkies im Gemenge, seltener mit Silber, Silberglanz, Rothgülden und Braunspath auf Gängen in „Diorit" (vergl. S. 232); am Berge

[1] Von Tuctu, District Yauli in Tarma beschrieb Pflücker (An. Esc. Minas Per. 1883, 3, 60) stahlgraue Gruppen kleiner Krystalle (100)(111) und dreiseitig tafeliger, Dichte 6·46—6·57; aus XXIX. die Formel PbS·ZnS eines neuen Minerals gefolgert.

[2] Von hier erwähnt Mügge (N. Jahrb. 1889, 1, 248) Stücke mit Zwillings-Lamellen nach (441), die sich der Lage von (110) nähern. Auf der Grube Azulaquos bei La Blanca mit Cerussit Pseudomorphosen von Cerussit nach Bleiglanz (Burkart bei Blum, Pseud. 1843, 183).

Calycanto mit Kupferkies, Eisenkies und Blende auf einem Gange im Thonschiefer. Auf Lomo del Toro bei Zimapan mit Eisenkies, Schwefel und Cerussit in Kalkstein; bei Pechura in Kalkstein. Auf Chalma bei San José del Oro mit Buntkupfer, Rothkupfer, Malachit und Gold in Kalkstein. Am Cerro de Proano bei Fresnillo mit Silber, Silberglanz und Blende auf Gängen in Grauwacke. Bei Charcas auf Quarz-Gängen in Quarzporphyr („Feldsteinporphyr“); ebenso bei Toliman mit Silber, Eisenkies, Arsenkies und Cerussit. Bei Mazapil auf Gang-artiger Lagerstätte zwischen Granit und Bergkalk, mit Kupferlasur, Kupferglanz, Malachit und Brauneisenerz. Bei Rancho las Anonas bei Huetamo auf einem Gang mit Eisenkies und Cerussit in Granit. Bei Angangeo mit Blende, Arsen- und Eisenkies auf Gängen in Porphyr. Bei Los Angeles auf Gängen in Thonschiefer mit Cerussit, Hornsilber, Eisenkies und Blende. Bei Guadeloupe y Calva mit Gold, Silber, Rothgülden, Fahlerz und Kupferkies auf einem Gange im Porphyr. Bei Bolanos mit Cerussit, Fahlerz und Fluorit auf einem Gange in „Dolerit“. Am Cerro Chigui Huitillo bei Asientos de Ibarra mit Antimonglanz, Eisenkies und Silberglanz auf Gängen in Diorit. — Selen-haltig bei Guanajuato (Navia, Naturaleza 1877, 4, 42; Dana, Min. 3. App. 1882, 49). Mit erheblichem Selen-Gehalt auf den Silber-führenden Gängen des Minen-Districts von Comanja in Jalisco (Landero, Min. 1888, 192).

U. S.[1] In **California** besonders verbreitet in Mariposa, Calaveras und Nevada Co., doch kaum in Krystallen (Blake, N. Jahrb. 1867, 196). — In **Nevada** reichlich im Eureka District und zu Steamboat Springs in Washoe Co. — In **Arizona** im Castle Dome, Eureka und anderen Districten. — In **Colorado** bei Leadville Silber-haltig, auch bei Georgetown und im San Juan District. — In **Utah** bei Bingham am Salt Lake schöne Würfel auf Quarz mit Eisenkies, mit deutlicher Lamellar-Structur nach (111), Zink-Gehalt (XXXIII.) also wohl nicht von Beimengung von Blende herrührend (Miers, Min. Soc. Lond. 1899, **12**, 112). Kerl (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1861, 391) beschrieb ein Vorkommen, das Silberglanz, Gold und Gold-haltigen Kupferkies enthielt. — In **Idaho** Silber-haltig in der Coeur d'Alene-Region; von der Minnie Moore Mine bei Bellevue beschrieb Whitman Cross (Proc. Color. Sc. Soc. **2**, Part 3, 171; Groth's Ztschr. **17**, 417) grobkörnigen (einzelne Individuen 3—4 Zoll im Durchmesser) Bleiglanz mit besonders deutlichen Gleitflächen und Zwillings-Lamellen, nach (331) und vielleicht auch (110), vergl. S. 460 Anm. 2. — In **Montana** mehrorts; im Castle Mountain Mining District Silber-haltig, als dort wichtigstes Erz, mit Cerussit und Anglesit als Zersetzungs-Producten, begleitet von Kupferkies und Eisenkies in Jaspis-artiger Gangart (Weed u. Pirsson, Bull. U. S. Geol. Surv. 1896, **139**; N. Jahrb. 1899, **1**, 278).

Besonders ausgedehnte Bleiglanz- (und Zinkerz-) Lager[2] im oberen **Mississippi**-Thale und am Missouri in den Staaten **Wisconsin, Jowa, Illinois** und **Missouri** (in Washington, Jefferson, Madison Co. u. a.), als Hohlraum-Ausfüllungen untersilurischer und zum Theil subcarbonischer Kalke; zusammen mit Blende, Zinkspath (durch Brauneisen braun gefärbt, dry-bone der Bergleute), Kalkspath, Eisenkies. Der Bleiglanz gewöhnlich grobkörnig, meist sehr Silber-arm; aber auch Krystalle, über 30 kg schwer, meist nur (100), auch (100)(111), seltener mit (110). Gute Krystalle von Joplin, Jasper Co. Die grössten Krystalle kommen nach Hobbs (Groth's Ztschr. **25**, 263) von den Yellowstone Diggings, immer verlängert nach einer

[1] Angaben ohne andere Quelle nach Dana (Min. 1892, 50).

[2] Beschreibung der Lagerstätten von Whitney (Rep. Geol. Surv. Upper Mississ. 1862, Cap. 5, 193; Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1860, **19**, 317; 1863, **22**, 310; Kenngott, Uebers. min. Forsch. 1860, 111; 1862—65, 303; N. Jahrb. 1863, 849; 1864, 240), Jenney (Ztschr. pr. Geol. 1893, 402), Blake (ebenda 1894, 64).

Würfelkante oder auch nach einer Kante (100)(111) sechsflächig (bis 23 cm lang); von Highland regelmässige Würfel bis 8 cm Kantenlänge; grosse Würfel von Mineral-Point und Galena sind häufig mit langen grauen Cerussit-Krystallen besetzt; manche Stücke von Mineral Point mit schmalen, oberflächlich in Brauneisen umgewandelten Pyrit-Oktaëdern; von Benton Skelett-artige Wachsthums-Formen, von Highland baumartige (wie von gediegenem Kupfer), durch Verzerrung einzelner nach einer Hauptaxe verlängerter Würfel; bei manchen Krystallen von Mineral Point ist ein scheinbares Oktaëder aus kleinen Würfeln aufgebaut, mit grösseren Individuen (100)(111) an den Oktaëder-Ecken; Sadebeck (Ztschr. d. geol. Ges. 1874, **26**, 651) beschrieb von Mineral Point Hexaëder-Skelette, nach einer trigonalen Axe aufgebaut; Scharff (N. Jahrb. 1863, 545) ebendaher tetragonal verzerrte Krystalle, ähnlich denen von Diepenlinchen (S. 472). Von den Du Buque Lead Mines in Jowa bildete Klein (Zwillingsverb. u. Verzerr., Heidelb. 1869, 7) einen Krystall mit hemimorpher Entwickelung ab, mit einseitigem Fehlen einer Würfel-Fläche, von rhombischem Struvit-ähnlichem Habitus durch gleichzeitige Verlängerung nach einer Oktaëder-Kante. Von New Galena in Jowa beschrieb Whitney (vergl. S. 507 Anm. 2; auch bei Blum, Pseud. 4. Nachtr. 1879, 15; N. Jahrb. 1868, 811) ein theilweise hohles Oktaëder, im Inneren mit kleinen Bleivitriol-Krystallen besetzt, von Durango in Jowa einen grossen Krystall mit etwa zolldicker Bleivitriol-Rinde, durch Umwandelung entstanden. Eingehender beschrieb Hobbs (Groth's Ztschr. **25**, 264) den Lamellar-Bau durch polysynthetische Zwillings-Lamellen: bei Krystallen von Highland, Mineral Point und Yellowstone, nach (111), nach (110) und einem Triakisoktaëder. — Am Cave-in-Rock in Illinois zusammen mit Fluorit. — In **Michigan** in der Gegend des Chocolate River, sowie im Lake Superior Kupfer-District.

In **Tennessee** am Brown's Creek; zu Haysboro bei Nashville mit Blende und Baryt. — In **South Carolina** Silber-haltig auf Quarz-Gängen bei den Goldseifen von Cleohee (Lieber, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1860, **19**, 106). — In **North Carolina** nach Genth (Min. N. C. 1891, 23) u. a. sehr Silber-reich, grob- und feinkörnig am Silver Hill; grobkörnig auf der Hoover und Boss Mine in Randolph Co. und der Mc Makin Mine in Cabarrus Co.; sehr Gold- und Silber-reich auf der Stewart, Lemmond, Phifer, Smart, Moore und Crowell Mine in Cabarrus und auf der Long Mine in Union Co.; mit Gold bei Murphy in Cherokee Co., sowie in Lincoln, Macon, Swain und Surry. — In **Virginia** auf den Austin's Mines in Whyte Co., auf Walton's Gold Mine in Louisa Co. u. a. — In **Pennsylvania** bei Phönixville Silber-haltig mit schönen Krystallen von Anglesit, Cerussit, Pyromorphit (Wheatley, Am. Journ. Sc. 1852, **13**, 116); auf Wheatley-Mine auch flächenreiche Bleiglanz-Krystalle (J. L. Smith, Erdm. Journ. 1855, **66**, 435). Früher schöne Krystalle auf den Gruben von Perkiomen (Leonhard, N. Jahrb. 1849, 812). In Lebanon Co. in Kalkstein, von Cornwall, von gewöhnlicher Structur, sowie auch mit oktaëdrischer Spaltbarkeit (Cooke, Torrey u. Brush, Am. Journ. Sc. 1863, **35**, 126), vergl. auch S. 461. Blum (Pseud. 3. Nachtr. 1863, 171) erwähnt von Montgomery Bleiglanz mit daraus entstandenem Mennige-Ueberzug.

In **New-York** bei Rossie in St. Lawrence Co. auf Gängen in Gneiss mit Kalkspath und Kupferkies, auch Blende und Coelestin, oft recht grosse Krystalle, (100)(111)(332) (Dana, Min. 1868, 42). Bei Wurtzboro in Sullivan Co. auf einem mächtigen Gange im Millstone Grit mit Blende, Eisen- und Kupferkies. Bei Ancram in Columbia Co. In Ulster Co. Krystalle (100)(111)(311)(310) (Dana). Leonhard (N. Jahrb. 1849, 812) erwähnt schöne Oktaëder von Martinsburg. — In **Connecticut** bei Middletown derb und körnig auf einem Gange in Thonschiefer. — In **Massachusetts** bei Southampton, Lewerett, Newburyport und Sterling. — In **Vermont** bei Thetford; auf Gängen in Quarz bei Chittenden (Leonhard). — In **New Hampshire** bei Eaton mit Blende und Kupferkies; bei Haverhill, Bath und Tamworth. — In

Maine auf Gängen von beträchtlicher Ausdehnung bei Lubec, mit Kupferkies und Blende; auch an der Blue Hill Bay, bei Bingham und Parsonsville.

Canada. In **Ontario** in den Counties Carleton, Lanark, Leeds, Frontenac, Hastings und Peterborough; am Nordufer des Lake Superior,[1] auf Prince's Mine, am Thunder Cape, zu Point des Mines; auf der Silver Islet Mine grosse Oktaëder. — In **British Columbia** ausgedehnte Lager im Illecillewait District, am Mount Stephen (Tunnel Mountain), bei Hot Springs und Hendryx Camp's, am Kootanie Lake u. a. (Hoffmann, Min. Can. 1890, 83). Im West Kootanie District im Ruecau Claim (Kaslo-Slocan Mining Camp) grobkörnige, scheinbar frische Aggregate, doch in der Flamme brennend wegen freien Schwefels, XXXIV.

Grönland. Im Kryolith von Ivigtut (Evigtok) grossblätterige Aggregate und einzelne Individuen; zuweilen Lamellen nach (441) zeigend (Sadebeck, Ztschr. d. geol. Ges. 1874, **26**, 639).

y) **Afrika. Algerien.** In **Constantine** auf Quarz-Gängen in der Umgegend von Philippeville (Ouled-el-Hadj, Oued-Oudina, Oued-Bibi, El Monader); auf Eisenspath- und Baryt-Gängen bei Sidi-Kamber bei Philippeville; auf Kalk-Gängen: im Aptien von Djebel-Youssef (S. de Sétif), bei Cavallo (westlich von Djidjelli), bei Kandek-Chaou (südlich von Collo) in den oberen Nummuliten-Schichten, in Jura-Kalken von Djebel-Taya bei Guelma, im Pliocän von Souk-Ahras (Ras-el-Arous), im Senon von Kef-Kanouna, im Unter-Eocän von Djebel-Frina, im Aptien von Meslouba. — In **Alger** bei Oued-Rehane am Contact von Rhyolith und Gault; im Neocom von Zaccar-R'harbi bei Milianah; in den Cenoman-Mergeln von Oued-Beni-Aza bei Blidah; mit Zinkspath und Kieselzink bei Djebel-Ouarsenis; mit Blende und Kupferkies zu Belloua bei Tizi-Ouzou; Krystalle (100)(111) auf den Kupfer-Gruben von Tenès (Oued-Allelah) in Geoden von Dolomit und Eisenspath. — In **Oran** die schon zur Römer-Zeit ausgebeuteten Gruben von Ghar-Rouban (südlich von Lalla-Maghnia und Sidi-Aramon) auf Quarz-Gängen in paläozoischen Schiefern; analog das Vorkommen von El-Ary nordöstlich von Nemours; eingesprengt in den jurassischen Kalken und Dolomiten von Tazouat bei Saint-Cloud, den bathonischen Dolomiten von Saida und Kselna (norwestlich von Frenda); in den Galmei-Massen von Mazis (westlich von Lalla-Maghnia) und vom Djebel Filhaoucen (südöstlich von Nemours). — In **Tunis** auf den (schon von den Römern auf Bleiglanz ausgebeuteten) Galmei-Gruben von Djebel-Reças (im Jura), Djebel-Bou-Yuber und Djebel-Slata (im Urgo-Aptien), Khanghuet-Kef-Tout und Sidi-Youssef. — Am französ. **Congo** in der Tiefe der Dioptas-Lagerstätte bei Mindouli. (Lacroix, Min. France 1897, **2**, 497. 503.)

In **Deutsch-Südwestafrika** bei Kalikontes am unteren Schwachaub; im Gebiet unter dem 20. Längengrade (Greenw.) am rechten Ufer des Oranje-Flusses (Gürich, N. Jahrb. 1890, **1**, 105). Mügge (ebenda 1889, **1**, 249) beobachtete an striemigem Bleiglanz aus Namaqua-Land Lamellen nach (441). — In **Transvaal** im Quellgebiete des Groot- und Klein-Marico am nördlichen Steilabhang des westlichen Hoogevelds, des östlich bis zum Witwatersrand-Becken und südlich bis zum Vaal-Fluss sich ausdehnenden Theiles, grobkörnig (mit 3—5 cm grossen Individuen) und Silber-haltig auf Erzstöcken in dunklem Dolomit (Molengraaff, Groth's Ztschr. **22**, 153).

z) **künstlich.** Durch Zusammenschmelzen von Schwefel und Blei erhält man eine bleigraue krystallinische Masse (Fuchs, künstl. Min. 1872, 40). Gefälltes Schwefelblei bei 100° C. getrocknet, vermindert bei längerem Glühen in Wasserstoff, Kohlenoxyd oder Kohlensäure sein Volumen um etwa ein Drittel, wird hellgrau, cohärent und krystallinisch; mikroskopisch glänzende Würfel, Oktaëder und tafelige

[1] Chapman (Phil. Mag. 1866, **31**, No. 208, 176) hebt das Vorkommen bei Neebing an der Thunder Bay und an der Black Bay hervor.

Krystalle erkennbar; ein Theil der Krystalle sublimirt mit Beibehaltung der Form; in einer Atmosphäre von Kohlenoxyd wird das Schwefelblei bei Rothgluth krystallinisch ohne zu schmelzen, in heftiger Weissgluth sublimiren grosse glänzende Krystalle (Rodwell, Chem. Soc. 1863, **1**, 42; Ztschr. anal. Chem. **2**, 370; Jahresber. 1863, 243; Chem. Centralbl. 1863, 865). Getrocknetes gefälltes Schwefelblei im Cylinder zusammengepresst und in luftleerer Röhre erhitzt, wird grau, ohne eigentlichen Metallglanz; mikroskopisch glänzende Punkte (Krystallflächen) erkennbar (Spring, Ztschr. phys. Chem. 1895, **18**, 557). Wenn man gepulvertes Schwefelblei mit Kreide zur Rothgluth erhitzt, bedecken sich die Tiegelwände mit Krystallen (Stolba, Journ. pr. Chem. 1863, **89**, 122). Nach Marigny (Compt. rend. 1863, **58**, 967) erhält man grosse Krystalle durch Zusammenschmelzen von Bleiglätte, etwas Pyrit und Stärkemehl unter einer Decke von Borax; kleine Würfel nach Sidot (Compt. rend. 1865, **62**, 999) beim Erhitzen von Bleisilicat in Schwefeldampf, auch beim Erhitzen von Bleioxyd im Schwefelkohlendampf (Schlagdenhauffen, Journ. Pharm. 1855, **34**, 175; Jahresber. 1858, 87). Scharfe glänzende Würfel erhält man durch Erhitzen von amorphem PbS im kleinen elektrischen Moissan'schen Ofen (Mourlot, Compt. rend. 1896, **123**, 54). Schwefelblei (Bleikörner mit so viel Schwefel gemengt, wie einem Gehalt von 10% PbS entsprach, unter Borax zusammengeschmolzen) krystallisirt in dem leichter schmelzbaren Blei (ebenso wie Selenblei) in deutlichen Würfeln (mit 86·32% Pb) aus, durch verdünnte Salpetersäure oder am Besten durch Elektrolyse des sie einschliessenden Metalls zu isoliren (Rössler, Ztschr. anorg. Chem. 1895, **9**, 41). — Durch Erhitzen eines Gemenges von Bleioxyd mit Salmiak und Schwefel erhält man zierliche (100) und (100)(111) (Weinschenk, Groth's Ztschr. **17**, 489). Carnot (bei Fouqué u. M. Lévy, Synthèse min. 1882, 311) erhielt krystallisirtes Schwefelblei durch Einwirkung eines Schwefelwasserstoff-Stromes bei Rothgluth auf ein Bleisalz, Oxyd oder gefälltes Schwefelblei.

Häufig durch Sublimation in Hütten gebildet, nicht allein beim Verschmelzen von Bleierzen, sondern auch bei anderen, denen zufällig Blei beigemengt ist, z. B. in Riechelsdorf aus Kupferschiefer; ausgezeichneter „Ofenbruch" bildete sich in den Hütten von Ems und Holzappel (Sandberger, Am. Journ. Sc. 1854, **17**, 128), am Harz (Ulrich, Berg- u. Hüttenm. Ztg. **18**, 245), in Schachtöfen der Frankenschaarner Hütte (Metzger,[1] Berg- u. Hüttenm. Ztg. **12**, 238. 253), in Flammöfen zu Bleiberg in Kärnten und Freiberg[2] in Sachsen (Fuchs, künstl. Min. 1872, 40), in den Schmelzen von Couéron bei Nantes und Poullaouen im Dép. Finistère (Lacroix, Min. France 1897, **2**, 508); nach Gonnard (Bull. soc. min. Paris 1879, **2**, 186) fanden sich 6—7 mm grosse Bleiglanz-Würfel in einem zurückgesetzten Topfe der Krystallglas-Fabrik zu Lyon; beim Brande einer Schwefelsäure-Fabrik in Montluçon hatten sich schöne Krystallstufen auf Kosten der Bleikammern gebildet (Lacroix, a. a. O.); vergl. auch S. 486 Anm. 3. Die Krystalle des Ofenbruchs sind fast stets Würfel,[3] selten mit glatten Flächen, meist trichterförmig und treppenartig ausgebildet,[4] gewöhnlich wenig glänzend, bunt (stahlblau) angelaufen.

Aus wässeriger Lösung erhielt Doelter (Groth's Ztschr. **11**, 33. 41) schöne kleine Krystalle (100) und (100)(111) durch mehrtägige Behandlung von gepulvertem Cerussit (oder Chlorblei) mit H_2S-haltigem Wasser in zugeschmolzener Glasröhre im

[1] M. fand in Ofenbruch: PbS 95·5, FeS 3·2, Sb_2S_3 2·5, ZnS Spur, Summe 101·2.

[2] Auch in der Herdsohle des Flammofens, also aus geschmolzener Masse, nicht blos durch Sublimation.

[3] C. v. Leonhard (Hüttenerzeugn. 346) erwähnt ein Oktaëder mit gestrickter Oberfläche.

[4] Von Sadebeck (Ztschr. d. geol. Ges. 1874, **26**, 653) beschrieben und abgebildet.

Wasserbade bei 80—90° C., auch bei gewöhnlicher Temperatur (nach 5 Mon.) in einer Röhre mit Chlorblei, Schwefelwasserstoff-Wasser und etwas Natriumbicarbonat. Nach Senarmont (Compt. rend. 1851, **32**, 409; l'Inst. 1851, 97; Ann. chim. phys. 1851, **32**, 129) erhält man kleine glänzende Würfel durch Erhitzen von amorphem Schwefelblei und mit Schwefelwasserstoff unter hohem Druck gesättigtem Wasser; nach Durocher (Compt. rend 1851, **32**, 823) durch Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf Chlorblei bei hoher Temperatur. Becquerel (Ann. chim. phys. 1833, **53**, 106; N. Jahrb. 1834, 54; Compt. rend. 1851, **32**, 409; l'Inst. 1851, 97) erhielt metallglänzende Tetraëder von Schwefelblei durch Eintauchen einer Bleiplatte in eine, Chlormagnesium-Lösung über Schwefelquecksilber enthaltende Glasröhre; glänzende Blättchen erzielte Becquerel (Compt. rend. 1857, **44**, 938; L'Inst. 1857, 159) durch langsame Einwirkung von zwei, PbS ergebenden Substanzen (einer festen und einer flüssigen) bei 100—150° C. unter starkem Druck (in geschlossener Röhre unter einer Schicht Aether oder Schwefelkohlenstoff). Nach Muck (Niederrh. Ges. Bonn 1868, 37; Ztschr. Chem. 1868 241; Jahresber. 1868, 247) geben stark mit Salpetetersäure angesäuerte, besonders heisse Blei-Lösungen mit Schwefelwasserstoff (nicht wie alkalische, neutrale, wenig saure oder mit Essigsäure stark angesäuerte Lösungen „amorphes" Schwefelblei, sondern) ein schweres, aus mikroskopischen Würfeln bestehendes Schwefelbei in sonst klar bleibender Lösung; nach Flach (bei Muck a. a. O.) bilden sich bei längerer Berührung von Stangenschwefel mit einer Lösung von Bleioxyd in Kalihydrat (neben „amorphem" Schwefelblei) mit blossem Auge erkennbare Würfel. Geitner's Methode (Ann. Chem. Pharm. 1864, **129**, 350), Erhitzen von Metall mit schwefeliger Säure (Lösung) in geschlossener Röhre, giebt bei Blei nur „amorphes" Sulfid. Aus alkalischer Lösung von Bleihydroxyd (Auflösen von weinsaurem Blei in Natronlauge) fällt Thiocarbamid-Lösung beim Erwärmen krystallinisches Schwefelblei (Emerson-Reynolds, Journ. Chem. Soc. 1884, **45**, 162; Groth's Ztschr. **10**, 620). Stark glänzende, röthlich bleigraue Krystalle, (100), (100)(111), auch mit Triakisoktaëder, erhält man nach Weinschenk (Groth's Ztschr. **17**, 497) aus essigsaurem Blei in Schwefelwasserstoff-Atmosphäre unter hohem Druck (durch Zersetzung von Rhodanammonium); ein zugleich gebildetes schwarzes Pulver von amorphem Aussehen besteht (bei etwa 250-facher Vergrösserung) aus 6- und 8-strahligen Sternchen, Durchkreuzungs-Zwillingen von zwei Oktaëdern. — Ueber faulenden organischen Stoffen (z. B. einer Auster) in mit Kohlensäure gesättigtem Wasser bildet sich eine Kruste von PbS durch Einhängen eines Beutels mit Bleisulfat in das Wasser (Gages, Brit. Assoc. 1863, 206).

Ueber Bildung in Blei-Röhren zu Bourbonne-les-Bains vergl. S. 498. — Breithaupt (Min. Stud. 1866, 109) beobachtete die Bildung von Schwefelblei, d. h. Schwärzung des Bleiweiss-Anstriches in der Freiberger Sammlung, wo von vitriolescirenden Kiesen „Schwefel ausgehaucht" wurde.

Analysen. Vergl. auch S. 467. Silber-Bestimmungen bei einzelnen Fundorten.

b) Wiesloch. I. Seidel bei Sandberger, N. Jahrb. 1864, 222.
c) Bodenmais. II. Thiel, Groth's Ztschr. **23**, 295.
d) Hartenrod. III. Landmann, Erdm. Journ. pr. Chem. 1854, **62**, 91.
e) Bernkastel. IV. Carius bei Blum, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 174.
f) Bockswiese. V. Rammelsberg, Mineralch. 4. Suppl. 1849, 24.
Herzog August, Clausthal. VI. Brüel u. Bodemann bei Kerl, Oberharzer Hüttenprocesse, Clausth. 1860, 17; Luedecke, Min. Harz 1896, 27.
Clausthal. VII. Schilling, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1861, **20**, 281.
i) Joachimsthal. VIII. K. v. Hauer, Jahrb. geol. Reichsanst. 1863, **13**, 595.
Přibram. IX. Schwarz bei Reuss, Sitzb. Ak. Wien 1857, **25**, 561.
X—XI. Lerch, Ann. Chem. Pharm. 1843, **45**, 325.
l) Hüttenberg. XII. Mitteregger bei Brunlechner, Min. Kärnt. 1884, 40.

l) Koprein. XIII. K. K. Probiramt Wien, bei BRUNLECHNER a. a. O.
Uebelbach. XIV. K. v. HAUER, Jahrb. geol. Reichsanst. 1865, **15**, 396.
m) Habachthal. XV. WESELSKY bei v. ZEPHAROVICH, GROTH's Ztschr. **1**, 156.
o) Bottino. XVI—XVIII. BECHI, Am. Journ. Sc. 1852, **14**, 60.
Argentiera. XIX—XX. Derselbe, ebenda.
q) Sierra Almagrera (Quirogit). XXI. SORIO bei NAVARRO, Act. Soc. esp. Hist. nat. Abril 1895, **4**, 17.
s) Dufton (Johnstonit). XXII. JOHNSTON, N. Jahrb. 1834, 55.
Inverkeithing. XXIII. ROBERTSON, Edinb. N. Phil. Journ. 1829, 256.
Tyndrum. XXIV. MACADAM, Min. Soc. Lond. 1889, **8**, 136.
Glen Malure (Johnstonit). XXV. THOMSON, Outl. Min. **1**, 552.
t) Nordmarken. XXVI. WALLROTH bei SJÖGREN, Geol. För. Förh. **7**, 124.
w) Ingahuas (Huascolith). XXVII. DOMEYKO, Min. 1860, 168; 1879, 325.
Pilar, Illimani. XXVIII. KROEBER bei FORBES, N. Jahrb. 1865, 481; Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1864, **23**, 131.
Tectu, Yauli. XXIX. PFLÜCKER, An. Esc. Minas Peru 1883, **3**, 60; auch bei DOMEYKO, Min. 1879, 287.
Poderosa, Dos de Mayo. XXX. RAIMONDI, Min. Pérou 1878, 202.
Carmen, Pomabamba. XXXI. Derselbe, ebenda S. 153.
Quespisiza, Huancavelica. XXXII. COBO u. GARDAY bei DOMEYKO, Min. 1879, 326.
x) Bingham, Utah. XXXIII. HARTLEY bei MIERS, Min. Soc. Lond. 1899, **12**, 112.
Ruecau Claim, Brit. Col. XXXIV. JOHNSTON bei HOFFMANN, Ann. Rep. Geol. Surv. Can. 1896, **7**, *R* 11.

		S	Pb	Ag	Zn	Summe	incl.
	Theor.	13·42	86·58	—	—	100	
b)	I.	13·61	81·87	—	—	98·68	2·30 Sb, 0·90 As
c)	II.	13·67	84·56	0·39	1·08	100·18	0·48 Fe
d)	III.	13·80	83·52	0·14	—	99·49	0·83 „ , 1·20 Mn
e)	IV.	12·26	85·59	—	—	99·80	1·66 P_2O_5, 0·29 SiO_2
f)	V.	95·85		[ZnS 3·34[1]]		100·03	0·54 FeS, 0·30 Sb_2S_3
	VI.[2]	96·14		[0·09 Ag_2S]		99·21	0·30 „ , 0·15 Cu_2S, 1·99 Sb_2S_3, 0·53 SiO_2, 0·01 $CaCO_3$
	VII.	14·09	85·70	—	—	99·79	
i)	VIII.	12·70	82·70	0·79	—	99·99	3·80 Bergart
	IX.	76·48		[ZnS 11·38[3]]		99·98	2·10 FeS, 9·25 As_2S_3, 0·77 Sb_2S_3
	X.	14·41	81·80	—	3·59	99·80	
	XI.	14·18	83·61	—	2·18	99·97	
l)	XII.	12·96	77·89	—	0·23	100·44	0·98 Cu, 0·97 Sb, 0·57 Fe, 6·84 Gangart
	XIII.	71·19		0·04[4]	12·76[4]	99·37	0·41 Cu_2S, 1·00 FeS_2[5]

[1] Im Analysen-Material auch Zinkblende eingesprengt.
[2] BRÜEL u. BODEMANN fanden den Silber-Gehalt aufbereiteter Bleiglanze von Clausthal und Zellerfeld zu 0·05—0·3 %.
[3] In anderer Probe fast kein Zink und 2 % Pb weniger, viel Sb.
[4] Sulfid.
[5] Ferner SiO_2 8·14, Al_2O_3 1·62, Fe_2O_3 1·04, $CaCO_3$ 1·43, $MgCO_3$ 1·74.

		S	Pb	Ag	Zn	Summe	incl.
l)	XIV.	10·70	87·50	—	1·80	100	
m)	XV.	98·03		—	—	100	1·97 Bi_2S_3
o)	XVI.	12·84	80·70	0·32	0·02	99·01	1·38 Fe, 3·31 Sb, 0·44 Cu
	XVII.	15·24	78·24	0·49	—	100·23	1·83 „, 4·43 „, Spur „
	XVIII.	15·50	78·29	0·56	—	99·61	2·81 „, 2·45 „
	XIX.	16·78	72·44	0·65	—	100·28	1·85 „, 4·31 „, 4·25 Cu
	XX.	15·62	72·90	0·72	1·33	99·22	1·77 „, 5·77 „, 1·11 „
q)	XXI.	17·51	63·89	Spur	—	97·39	6·30 „, 9·69 „
s)	XXII.	90·38		—	—	99·09	8·71 S
	XXIII.	13·21	84·63	—	—	97·84	
	XXIV.	?	82·56	0·15	—	?	
	XXV.	98·21		—	—	100	1·79 S
t)	XXVI.	13·59	85·67	0·05	—	100·46	0·76 Bi, 0·39 Fe
w)	XXVII.	19·20	48·60	—	25·60	96·50	3·10 Gangart
	XXVIII.	18·81	62·51	0·19	—	100·20	15·38 Sb, 2·46 Cu, 0·85 Fe
	XXIX.	18·28	62·17	—	16·59	98·76	1·72 Fe
	XXX.	27·76	26·86	—	44·50	100	0·88 „
	XXXI.	31·79[1]	61·98	1·82	—	99·90	0·51 „, 3·80 Sb
	XXXII.	22·10	28·30	2·30	33·70	98·10	2·30 Sb, 9·40 Unlösl.
x)	XXXIII.	15·07	78·47	—	4·97	99·18	0·67 Fe
	XXXIV.	11·43[2]	72·19	0·72	1·08	99·17	12·61 SO_4, 0·85 Sb, 0·29 Fe

Zusatz. Ungewiss ist, ob in den **Kupferbleiglanz**-Mineralien nur Gemenge (bei den meisten wahrscheinlich), oder wirkliche Verbindungen, resp. isomorphe Mischungen von PbS und Cu_2S vorliegen.

Der **Cuproplumbit**[3] Breithaupt's (Pogg. Ann. 1844, **61**, 672) schwärzlichbleigrau mit schwarzem Strich, vollkommen metallisch glänzend; hexaëdrisch spaltbar, weniger vollkommen als Bleiglanz; Härte zwischen Gyps und Kalkspath; Dichte 6·408—6·428. Vor dem Löthrohr nach Plattner im offenen Röhrchen unter Aufwallen schmelzbar ohne zu decrepitiren, unter Entwickelung schwefeliger Säure; leicht schmelzbar auf Kohle, diese mit Bleioxyd und Bleisulfat beschlagend; I. In derben Massen, umhüllt von Digenit, aus Chile ohne nähere Nachricht über den Fundort. Ohne auf dessen Eventualität näher einzugehen, sagt Domeyko (Min. 1879, 215. 324), dass Galena cobriza[4] (Cuproplombit Breith.) sich gelegentlich in kleiner Menge auf der Grube Manto de Lilen in Catemo (Aconcagua) finde; theils blätterig wie reiner Bleiglanz, nur schwärzlich und wenig glänzend, als ob Kupferglanz zwischen den Lamellen eingemengt wäre, theils mehr zuckerkörnig, glänzend mit schillernden Punkten, wie von Buntkupfererz. Auf verschiedenen Gruben von Coquimbo, auf Mina Grande, Algodones der **Alisonit** Field's (Am. Journ. Sc. 1859, **27**, 387) feinkörnig bis dicht, eisengrau, metallglänzend, aber dunkel indigoblau anlaufend; Härte über 2, bis 3, Dichte 6·10, II—III.; zusammen mit Cerussit und Malachit.

[1] Davon 20·21 % in Schwefelkohlenstoff löslich. [2] Frei 3·95 %.
[3] Adam (Tabl. Min. 1869, 56) zog die Form **Plumbocuprit** vor.
[4] Irrthümlich auch mit Dana's Huascolith identificirt, S. 505 Anm. 3.

Mit dem Cuproplumbit brachte Ulrich (Berg- und Hüttenm. Ztg. 1859, **18**, 245; Min Vict. 1866, 48) wegen der Löthrohr-Reactionen (bis auf geringen Antimon-Gehalt) in Verbindung ein feinkörniges Mineral, mit Quarz verwachsen im Antimony Reef am M'Ivor bei Costerfield in Victoria; nach der Spaltbarkeit anscheinend rhomboëdrisch. Ebenso Groth (Groth's Ztschr. **10**, 635) mit dem Alisonit das von Lodin (Bull. soc. min. Paris 1883, **6**, 178) als neu beschriebene Sulfure de plomb et de Cuivre von Saint-Maurice im Val Godemar im Dép. Hautes-Alpes in Frankreich; dunkelgrau, derb, faserig-blätterig, ziemlich geschmeidig, Dichte 6·17, IV. — Weiter wurde als Cuproplumbit von Dunnington (Am. Chem. Journ. 1892, 620) bezeichnet ein „amorphes" blaugrauschwarzes, halbmetallisch glänzendes Mineral mit unebenem Bruch, Härte 2—3, Dichte 5·43 (V.), von Butte City in Montana; sowie als Plumbocuprit von Antipow (Russ. min. Ges. 1891, **28**, 527) ein Erz aus der Derwis'schen Blei- und Silber-Grube in der Provinz Semipalatinsk in West-Sibirien, VI.

Schliesslich ist als künstlicher Alisonit bezeichnet worden ein von Pearce auf den Werken der Boston und Colorado Smelting Co. zu Argo in Colorado gefundenes Hüttenproduct, schwarze cavernöse und gerundete oktaëdrische Krystalle mit (100) und (110), Dichte 5·545, VII. Tafelige Oktaëder-Zwillinge (auch polysynthetisch) aus dem Gestübbe der Bleiöfen von Mechernich enthielten neben PbS und Cu_2S auch erheblich Fe_2S, VIII.

Analysen.

Chile. I. Plattner bei Breithaupt, Pogg. Ann. 1844, **61**, 671.

Coquimbo. II—III. Field, Am. Journ. Sc. 1859, **27**, 387; Journ. Chem. Soc. 1860, **14**, 160.

Val Godemar. IV. Lodin, Bull. soc. min. Paris 1883, **6**, 179.

Butte, Mont. V. De Bell bei Dunnington, Groth's Ztschr. **23**, 504.

Semipalatinsk. VI. Antipow, ebenda **23**, 275.

Colorado. VII. Genth, Am. Phil. Soc. 1882; Groth's Ztschr. **9**, 89.

Mechernich. VIII. Brand, Groth's Ztschr. **17**, 264.

	S	Pb	Cu	Ag	Fe	Summe	incl.
I.	15·10	64·90	19·50	0·50	—	100	
II.	17·00	28·25	53·63	—	—	98·88	
III.	17·69	28·81	53·28	—	—	99·78	
IV.	17·54	35·87	44·52	0·11	0·79	99·70	0·62 Sb, 0·25 Quarz
V.	17·77	18·97	61·32	—	—	99·64	1·58 Quarz
VI.	18·95	9·58	69·42	0·07	0·71	99·15	0·42 „
VII.	15·23	31·15	51·33	2·16	Spur	99·87	
VIII.	18·43	18·47	49·73	—	13·41	100·04	

2. Altait (Tellurblei). PbTe.

Regulär. In Würfeln. Gewöhnlich nur derb.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Farbe zinnweiss, ins Gelbliche, bronzegelb anlaufend.

Spaltbar unvollkommen nach den Würfel-Flächen. Vergl. S. 464 Anm. 1. Bruch uneben bis etwas muschelig. Ziemlich spröde, leicht zu pulvern. Härte 3, oder wenig darüber. Dichte 8·1—8·2.

Vor dem Löthrohr auf Kohle unter Blaufärbung der Reductions-Flamme zur Kugel schmelzbar, beinahe ganz flüchtig, bis auf den eventuellen Rest eines kleinen Silberkorns; die Kohle in der Nähe der Probe mit einem glänzenden metallischen Ring von Tellurblei beschlagend, umsäumt von einem bräunlichgelben, in der Oxydations-Flamme intensiver gelben Hofe. Im offenen Röhrchen schmelzbar, das Glas an der Berührungs-Stelle gelb färbend, unter Entwickelung weisser Dämpfe von TeO_2, die ein weisses, vor dem Löthrohr zu farblosen Tröpfchen schmelzbares Sublimat geben. In warmer Salpetersäure ohne Rückstand löslich; die Lösung giebt mit Schwefelsäure starken Niederschlag.

Vorkommen. a) **Altai.** Auf der Grube Sawodinskoi dem Tellursilber (S. 451) in kleinen derben Partien beigemengt; in diesen nach drei anscheinend rechtwinkeligen und gleichwerthigen Richtungen, nicht vollkommen spaltbar; Dichte 8·159, I. Von G. Rose (Pogg. Ann. 1830, **18**, 68; Reise Ural 1837, **1**, 617) als **Tellurblei** beschrieben; Plomb telluré bei Dufrénoy (Min. 1845, **2**, 633), **Altait** Haidinger (Best. Min. 1845, 556); der von Beudant (Min. 1832, **2**, 539) für den Nagyagit eingeführte Name Elasmose von Huot (Min. 1841, **1**, 185) auch für das Tellurblei gebraucht.

b) **Birma.** In dem in Thonschiefer oder Chloritschiefer aufsetzenden Ganggestein (weissem zuckerkörnigem Quarz mit Kalkspath) der Gruben der Choukpazat Gold Mining Co. bei Wuntho in Ober-Birma, neben Eisenkies, Arsenkies und Gold; fein vertheilt feinkrystallinische Partikel, keine deutlichen Krystalle; Fragmente mit ziemlich vollkommener hexaëdrischer Spaltbarkeit (Louis, Min. Soc. Lond. 1897, **11**, 215); II—III.

c) **Chile.** Auf der alten Silber-Grube Condorriaco, östlich von Arqueros in Coquimbo, zusammen mit Tellursilber (S. 453), davon durch die gelbe Farbe unterscheidbar (Domeyko, Compt. rend. 1875, **81**, 632; Min. 1879, 336. 407).

d) **Californien.** In Calaveras Co. (vergl. S. 103 und 453) in talkigen und chloritischen Schiefern auf der Stanislaus Mine (Stetefeldt, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1865, **24**, 374) und Golden Rule Mine in Tuolumne Co.; zinnweiss ins Grünlichgelbe, bronzegelb anlaufend; würfelig spaltbar; mehr oder weniger mit Petzit gemengt (Genth, Am. Journ. Sc. 1868, **45**, 310); IV—V.

Colorado. Auf der Red Cloud Mine bei Goldhill in Boulder Co. grobkörnige Partien, meist gemengt mit Tellur, Sylvanit, Eisenkies, Eisenspath und Quarz; auch grössere Spaltungs-Stücke, sowie zuweilen kleine undeutliche, mit Bleiglanz überzogene Würfel, Dichte 8·060, VI—VIII. — Der ebenfalls aus der Red Cloud Mine von Endlich (Engin. and Mining Journ. 29. Aug. 1874) beschriebene **Henryit** (angeblich tetragonale Pyramiden, auch derb, spaltbar prismatisch vollkommen, basisch weniger, messinggelb, metallglänzend, nach einer nicht publicirten Analyse $3PbTe + FeTe$) ist nach Genth (bei Dana, Min. 2. App. 1877, 27) zweifellos nur ein Gemenge von Altait und Eisenkies.

North Carolina. In Gaston Co. auf der King's Mountain Mine in feinkörnigem Quarz mit Gold, Bleiglanz, Nagyagit, Fahlerz, Eisenkies; feinkörnig, zinnweiss; ein würfeliges Spaltungs-Stück bestand theils aus Bleiglanz, theils aus Altait ohne Unterbrechung der Spaltungsfläche (Genth, Am. Soc. Philad. 1874, **14**, 225; Journ. pr. Chem. 1874, **10**; N. Jahrb. 1875, 188; Min. N. C. 1891, 23).

e) **British Columbia.** Im West Kootanie District nördlich vom Liddle Creek, Kaslo River, derb in weissem Quarz (Johnston bei G. Chr. Hoffmann, Ann. Rep. Geol. Surv. Can. 1892—93, **6**, R 29). Im Yale-District im Lakeview Claim an der Nordseite des Long Lake, nördlich von der Mündung des Boundary Creek,

Kettle River, auf einem Kupferkies, Eisenkies, Magnetkies und Kupferglanz führenden Quarz-Gange, zusammen mit Hessit, Gold, Kupfer und anscheinend gediegen Tellur; derb, zinnweiss, Dichte 8·081, IX.

f) **England.** In Nord-Wales bei Bontddu zwischen Dolgelly und Barmouth (DES CLOIZEAUX, Min. 1893, **2**, 306).

g) **künstlich.** Tellur und Blei schmelzen leicht zusammen, aber gewöhnlich nur zu dichter Masse. MARGOTTET (Compt. rend. 1877, **85**, 1142; thèse 1877) erhielt reine Würfel (mit drei Spaltungs-Richtungen) durch Schmelzen eines Gemisches von Te und Pb bei etwa 500° C. und Verflüchtigung im Strom eines indifferenten Gases.

Analysen.

a) Sawodinskoi. I. G. ROSE, POGG. Ann. 1830, **18**, 68.

b) Wuntho. II. LOUIS, Min. Soc. Lond. 1897, **11**, 216.

III. aus II. unter Abzug der Beimengungen.

d) Stanislaus Mine. IV—V. GENTH, Am. Journ. Sc. 1868, **45**, 312.

Red Cloud Mine. VI—VII. Derselbe, Am. Phil. Soc. Philad. 1874, **14**, 225.

VIII. aus VI—VII. unter Abzug der Beimengungen.

e) Lakeview Claim. IX. G. CHR. HOFFMANN, Ann. Rep. Geol. Surv. Can. 1895, **8**, *R* 11.

	Theor.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
Te	37·72	38·37	34·20	37·40	37·31	37·00	37·99	37·51	38·48	43·01
Pb	62·28	60·35	57·40	62·60	60·71	47·84	60·22	60·53	61·52	54·04
Ag	—	1·28	Spur	—	1·17	11·30	0·62	0·79	—	2·27
Au	—	—	—	—	0·26	3·86	0·19	0·16	—	0·68[1]
Summe	100	100	97·70[2]	100	99·45	100·00	99·81[3]	99·74[4]	100	100

3. Clausthalit (Selenblei). PbSe.

Regulär. Gewöhnlich in feinkörnigen, seltener blätterigen Massen. Selten in Würfeln.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Farbe bleigrau, etwas ins Bläuliche; Strich dunkler.

Spaltbar (mehr oder weniger deutlich) nach dem Würfel. Vergl. S. 464 Anm. 1. Bruch körnig. Härte über 2, bis 3. Dichte 7·6—8·8.

Leiter der Elektricität (BEIJERINCK, N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. **11**, 439).

Funkenspectrum (an Material von Cacheuta) giebt schön die Blei- und Selen-Linien, letztere besonders charakteristisch im Grün; auch die drei Hauptlinien des Silbers (DE GRAMONT, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 341).

Vor dem Löthrohr zerknisternd; wenn in verschlossener Röhre behandelt und dann die Probe in offener Röhre geglüht wird, so sublimirt

[1] Fe. [2] Incl. Fe 0·20, $CaCO_3$ 3·80, SiO_2 2·10.

[3] Incl. Cu 0·06, Zn 0·15, Fe 0·48, Quarz 0·10.

[4] Incl. Cu 0·06, Zn 0·04, Fe 0·33, Quarz 0·32.

in geringer Entfernung cochenille-rothes Selen, sowie SeO_2 in weissen federartigen oder spiessigen Krystallen, Lakmus-Papier röthend und an der Luft zerfliessend; die Probe umgiebt sich mit gelbem Bleioxyd (ZINCKEN, POGG. Ann. 1825, **3**, 275). Auf Kohle unter starkem Selen-Geruch grossentheils verdampfend, ohne zu schmelzen (KOBELL, Taf. Best. Min. 1873, 7; 1894, 9; nach ZINCKEN zu schwarzer Kugel schmelzbar), die Kohle anfangs schwach metallisch grau mit rothem Saum von Selen, dann weiss und grünlichgelb (von Bleioxyd) beschlagend; reines Selenblei ist ganz flüchtig (DANA, Min. 1892, 52); mit Soda ein Bleikorn gebend; Kobalt-haltige Varietäten (Tilkerodit) geben mit Borax blaues Glas. Mit concentrirter Schwefelsäure bis zum beginnenden Verdampfen der Säure erhitzt, diese schön grün färbend; mit Wasser rother Niederschlag von Selen. Die salpetersaure Lösung giebt mit Schwefelsäure Bleisulfat-Niederschlag.

Vorkommen. a) **Harz.** Selen-Erze am Harz zuerst auf der Grube Brummerjahn bei Zorge um 1805[1] gefördert, aber verkannt, vor der Entdeckung des Selens.[2] Nachgewiesen wurde Selen zuerst durch STROMEYER (u. HAUSMANN, POGG. Ann. 1824, **2**, 403; Göttg. gel. Anz. No. 34, 26. Febr. 1824) in dem „vor einer Reihe von Jahren" vom Bergprobirer BAUERSACHS als neu beachteten „Kobaltbleierz" von der Grube Lorenz bei Clausthal, von HAUSMANN (Nordd. Beitr. Berg- u. Hüttenk. **3**, 120) als Kobalt-Bleiglanz, resp. (Syst. unorg. Natk. 75; Min. 1813, 183) Kobaltbleierz beschrieben.[3] STROMEYER und HAUSMANN (POGG. Ann. **2**, 403) bezeichneten nun das Erz einfach als **Selenblei** (I—IV.), H. ROSE (POGG. Ann. 1824, **2**, 416; 1825, **3**, 288) zum Unterschied vom reinen Selenblei (von Tilkerode, VI.) als Selenblei mit Selenkobalt (V.), ZINCKEN (POGG. Ann. **3**, 278) als **Selenkobaltblei.** BEUDANT (Min. 1832, **2**, 531) nannte **Clausthalit** (mit den Synonymen Plomb sélénié, Selenblei, Kobaltbleierz) das von STROMEYER analysirte (I—IV.) Erz, mit der Fundorts-Angabe Lorenz bei Clausthal (richtig!) und Brummerjahn bei Zorge (unrichtig, vergl. unten); im Appendix dazu bringt BEUDANT (neben dem Selenquecksilberblei und Selenkupferblei) das Séléniure de plomb et de cobalt (plomb sélénié cobaltifère, Cobaltbleierz) mit ROSE's Analyse (V.), das ja identisch mit STROMEYER's Material (I—IV.) ist, alles von Grube Lorenz bei Clausthal. Durchaus unzutreffend wählte HAIDINGER (Handb. best. Min. 1845, 560) für das Selenkobaltblei die Bezeichnung **Tilkerodit.** GLOCKER (Min. 1831, 429; 1839, 292) hatte mit Recht das Selenblei und Selenkobaltblei (Kobaltbleierz) vereinigt, unter dem Namen **Selenbleiglanz**[4]. Der BEUDANT'sche Name Clausthalit als Synonym für Selenblei (incl. Selenkobaltblei, resp. Tilkerodit) ist seit DANA's Vorgang (Min. 1850, 490. 709; 1855, 42; 1868, 42; 1892, 52) allgemein üblich geworden.

---

[1] ZINCKEN schreibt (POGG. Ann. 1825, 3, 271) „vor 20 Jahren".

[2] Durch BERZELIUS 1817 im Bodensatz in der ersten Bleikammer bei der Darstellung von Schwefelsäure aus Fahluner Schwefelkiesen.

[3] „Vor dem Löthrohr für sich behandelt, wie Bleiglanz sich verhaltend; Boraxglas hell smalteblau färbend."

[4] Unter Abtrennung von Selenkupferbleiglanz und Selenquecksilberbleiglanz. Später (Synops. 1847, 23) beim Selenischen Bleiglanz (Galena selenica, Selenblei, Selenbleiglanz) unterschieden die Subspecies Gal. sel. pura, argentifera (Selensilberbleiglanz, vergl. S. 456, II.), Cobaltifera (Selenkobaltbleiglanz), sowie weiter cuprifera (oligochalca Selenkupferblei und polychalca Selenbleikupfer) und hydrargyrifera (Selenquecksilberbleiglanz).

Bei **Clausthal** auf der zum Burgstädter Zuge (vergl. S. 474 unter f 7) gehörigen Grube Lorenz (im tiefen Georgstollen) in Braunspath mit Eisenkies eingewachsen „Selenkobaltblei“ (vergl. S. 517), „frisch bleigrau ins Blaue, feinkörnig“, „moosartig zusammen gewachsen“ (Zincken, Pogg. Ann. 1825, 3, 278), „sehr selten in Würfeln krystallisirt“ (Bauersachs' Sammlung; Luedecke, Min. Harz 1896, 31); Dichte 7·697 (Stromeyer, I—III.). Am Diabas-Zug bei **Lerbach,** wo das Rotheisenstein-Lager durchsetzende Kalkspath- und Braunspath-Trümer an den Diabas angrenzen, fanden sich von Selen-Erzen: Selenquecksilber, Selenquecksilberblei, Selenkupfer und sehr selten Selenblei mit einem Gold-Gehalt; auf Gruben Caroline, Luise und Weintraube, sowie auf der Kuckholzklippe (Luedecke).

Zwischen **Zorge** und Wieda lagern dichte Diabase zwischen den Zorger Schiefern und den Hauptkieselschiefern, letztere von Rotheisenstein-Zügen (Hülfegotteser, Meisterzecher und Mainzenberger Gangzuge) durchsetzt; linsenförmig im Schiefer auftretende Kieseleisensteine von geringer bis 6 m Mächtigkeit („Felsengruben“) führen zuweilen (neben Kalkspath und Braunspath) Malachit, Kupferkies und Selenblei, Selenkupferblei und Selenquecksilber; hierher gehören die Gruben Brummerjahn und Hintere Jeremiaszeche; das Selenblei von Brummerjahn (vergl. S. 317) nach Zincken am Häufigsten dem Kalkspath schwarz[1] eingesprengt. — Aehnlich das Vorkommen bei **Tilkerode** („Hauptschacht“ und Eskeborner Stollen), wo sich im oberen Wiederschiefer körnige Diabaslager und in diesen bis 2 m mächtige Gänge finden, erfüllt von dichtem bis faserigem Rotheisenstein mit untergeordnetem Eisenspath, Bitterspath, Braunspath, Kalkspath, Quarz, sowie Selenblei, Selensilber, Selenkupferblei, Selenquecksilberblei, Selenquecksilberkupferblei, Gold und Palladium (letztere beide nur auf dem Eskeborner Stollen, Luedecke). Bleiglanz kommt nach Zincken zu Tilkerode nicht mit den Selen-Erzen vor.

Zu St. Andreasberg Selenblei auf Grube Felicitas (Zimmermann, Harz 1834, 206; Luedecke, Min. Harz 1896, 33).

b) **Sachsen.** Zu Reinsberg bei Freiberg auf Emanuel Erbstollen 1834 mit Perlspath, Selen-haltigem Kupferkies und Eisenocker vorgekommen, körnige Partien in Braunspath eingesprengt, mit 1 % Ag, Dichte 7·70—7·71 (Kersten, Pogg. Ann. 1839, **46**, 279; Jahrb. Berg- u. Hüttenm. 1837, 58; Frenzel, Min. Lex. 1874, 73).

c) **Spanien.** In den Stöcken Kupfer-haltigen Eisenkieses von Rio Tinto bei Sevilla zuweilen in Gang-Trümern (Breithaupt u. Keller, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1858, **17**, 98).

d) **Argentinien.** Am Cerro de **Cacheuta** auf dem rechten Ufer des Rio de Mendoza auf einem Gange in Trachyt (Stelzner, Tscherm. Mitth. 1873, 254) zusammen mit Polyseleniüren (Cacheutaït, vergl. S. 456); während die Erze nahe der Tages-Oberfläche bis 21 % Ag aufwiesen, waren sie bei etwa 12 m Tiefe bereits Silber-frei; kleinkörnig, Bleiglanz-ähnlich, mit Cerussit gemengt, Dichte 7·6, VIII.

e) **künstlich.** Blei vereinigt sich mit Selen unter Feuer-Entwickelung zu einer grauen porösen weichen Masse; Little (Ann. Chem. Pharm. 1859, **112**, 211; Chem. Centralbl. 1860, 131) erhielt durch Schmelzen die Verbindung PbSe (mit 71 % Pb) Dichte 8·154, nicht krystallisirt. Margottet (Compt. rend. 1877, **85**, 1142; thèse 1877) erhielt kleine spaltbare Würfel vermittelst der, durch Einwirkung eines langsamen Wasserstoffstromes auf PbSe bei dunkler Rothgluth hervorgebrachten Sublimation. Rössler (Ztschr. anorg. Chem. 1895, **9**, 41) erhielt aus einem Bleikönig

[1] Wenn rein, seine Farbe „frisches brennendes Bleigrau, wie beim Bleiglanz, ins Röthliche und Blaue“; Bruch „vom Blättrigen ins Dichte durch alle Grade des Körnigen“ (Zincken).



mit einem 10 % PbSe entsprechenden Selen-Gehalt im oberen Theile des Königs hübsche Würfel (mit 72·77 % Pb), vergl. S. 510.

Analysen. Vergl. auch S. 456, II. (Selensilberbleiglanz).
a) Clausthal. I—III. STROMEYER, POGG. Ann. 1824, **2**, 409.
IV. Mittel aus I—III.
V. H. ROSE, POGG. Ann. 1824, **2**, 417; **3**, 289.
Tilkerode. VI. H. ROSE, ebenda 1825, **3**, 287.
do. (Eskeborner St.). VII. RENGERT bei RAMMELSBERG, Mineralchem. 1875, 47.
d) Cacheuta. VIII. DOMEYKO, Compt. rend. 1866, **63**, 1064; Anal. Univ. Santiago 1867, **29**, 62; Min. 1879, 335. 404.

	Theor.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
Se	27·66	27·99	27·83	28·52	28·11	31·42	27·59	29·47	27·60
Pb	72·34	70·85	71·26	70·81	70·98	63·92	71·81	67·78	69·90
Co	—	1·10	0·71	0·67	0·83	3·14	—	—	1·00[1]
Summe	100	99·94	99·80	100·00	99·92	98·93[2]	99·40	99·62[3]	98·50

Zusatz. Kaum etwas anderes, als Gemenge von Selenblei mit anderen Seleniden sind der Zorgit (Selenkupferblei und Selenbleikupfer) und Lerbachit (Selenquecksilberblei und Selenquecksilberkupferblei).

1. **Zorgit.** Schon H. ROSE unterschied (POGG. Ann. 1824, **2**, 417) bei den Harzer Selen-Erzen vom reinen Selenblei (resp. Selenblei mit Selenkobalt, vergl. S. 517) ein Selenblei mit Selenkupfer in verschiedenen Verhältnissen (sowie ein Selenblei mit Selenquecksilber); später von ROSE (POGG. Ann. 1825, **3**, 296) und von ZINCKEN (ebenda **3**, 275) **Selenkupferblei** und **Selenbleikupfer** (reicher an Kupfer) genannt, von GLOCKER (Min. 1831, 429; 1839, 292) **Selenkupferbleiglanz** (vergl. auch S. 517 Anm. 4), von BROOKE u. MILLER (PHILLIPS Min. 1852, 153) **Zorgit** nach dem ältesten Fundort[4] (Brummerjahn, vergl. S. 517), KOBELL (Mineral-Namen 1853, 87; Taf. Best. Min. 1853, 6; 1873, 7) Raphanosmit (richtiger **Rhaphanosmit**) von ῥαφανίς Rettig und ὀσμή Geruch (vor dem Löthrohr). — Nur derb; körnig, metallglänzend; beim Selenkupferblei Farbe lichter als bei Selenblei, beim Selenbleikupfer dunkler als bei Selenkupferblei, auch auf frischem Bruche „das Mittel zwischen Bleigrau und Veilchenblau" haltend oder „ganz Veilchenblau" (ZINCKEN, POGG. Ann. **3**, 275. 276). Verhalten vor dem Löthrohr wie bei Selenblei, nur leichter schmelzbar, auf Kohle einen schwarzen Rückstand und mit Soda ein, gewöhnlich Silber-haltigesKupferkorn gebend. — Vorkommen am **Harz** auf den Eisenstein-Gängen im Diabas bei Zorge (auf Brummerjahn) und bei Tilkerode (auf dem Eskeborner Stollen), vergl. S. 518. Dichte 7 (I.)—5·6 (II.) In **Meiningen** auf Grube Friedrichsglück im Glasbachgrunde beim Dorfe Gabel, nördlich von Eisfeld, auf Gang-artiger Lagerstätte in Thonschiefer, mit Kalkspath, Eisenspath, Quarz und Fluorit, zusammen mit Kupferkies,

---

[1] Fe. Berechnet von RAMMELSBERG (Mineralch. 1875, 47) unter Abzug von 10 % Cerussit und 3·5 % thoniger Gangmasse.
[2] Incl. Fe 0·45. [3] Incl. Hg 1·98, Cu 0·39.
[4] DANA (Min. 1892, 53) identificirt irrthümlich den **Glasbachit** ADAM's (Tabl. Min. 1869, 52), nach dem Thüringer Fundort benannt, mit dem Zorgit. ADAM versteht unter Glasbachit das $PbSeO_3$, DANA's (Min. 1868, 669; 1892, 981) Kerstenit.

Malachit, Bleiglanz und Kerstenit; feinkörnig, dunkelbleigrau, Dichte 6·96—7·04 (V.), und röthlichbleigrau, Dichte 7·4—7·5 (VI.). PISANI[1] analysirte (VII—X. Dichte 5·5, 6·38, 7·55, 6·26) Kupferglanz-graue (VII—IX.) und Buntkupfer-ähnliche (X.) mikrokrystallinische Erze, mit Kupferlasur, Malachit und Kieselkupfer, angeblich aus den Peruanischen **Anden,** wahrscheinlich aber vom Cerro de Cacheuta in **Argentinien** (vergl. S. 456 u. 518) stammend, auch von HEUSLER u. KLINGER, aber mit anderen Resultaten, analysirt, silberglänzend (XI—XII.) und bleifarbig (XIII—XV.). — Durch Zusammenschmelzen von Selenblei mit Selenkupfer (dargestellt durch Erhitzen von Kupfer-Spänen und Selen und so stark geglüht, dass kein überflüssiges Selen mehr vorhanden war) erhält man ein ziemlich leichtflüssiges Gemisch der beiden Selen-Metalle, leichter schmelzbar als Selenkupfer allein; weiter kann dann noch freies Selen zugesetzt werden, ohne durch Erhitzen wieder abgetrennt zu werden (H. ROSE, POGG. Ann. 1825, 3, 294).

Analysen.

Tilkerode. I—II. H. ROSE, POGG. Ann. 2, 417; 3, 293. 296.
Zorge. III—IV. HÜBNER bei RAMMELSBERG, Mineralch. 1860, 1010.
Glasbachgrund. V—VI. KERSTEN, POGG. Ann. 1839, 46, 265.
Cacheuta („Anden"). VII—X. PISANI, Compt. rend. 1879, 88, 391; N. Jahrb. 1880, 1, 15; GROTH's Ztschr. 4, 403.
XI—XIII. HEUSLER u. KLINGER, Ber. d. chem.-Ges. 1885, 18, 2556; GROTH's Ztschr. 12, 186.
XIV—XV. WITTKOPP bei HEUSLER u. KLINGER, a. a. O.

	Se	Pb	Co	Cu	Ag	Summe	incl.
I.	29·96	59·67	—	7·86	—	99·26	0·77 Fe, 1·00 Rückst.
II.	34·26	47·43	—	15·45	1·29	100·51	2·08 (Fe_2O_3 + PbO)
III.	36·59	16·58	—	46·64	—	99·81	
IV.	33·89	16·18	—	47·74	—	99·88	2·07 Hg
V.	30·00	53·74	—	8·02	0·05	98·31	2·00 Fe_2O_3, 4·50 Quarz
VI.	29·35	63·82	—	4·00	0·07	99·30	Spur „ , 2·06 „
VII.	48·40	30·60	—	20·60	—	100·80	1·20 Gangart
VIII.	37·30	40·00	0·80	16·70	1·20	98·50	0·80 Fe, 1·70 Gangart
IX.	29·70	62·10	0·20	6·70	—	99·00	0·30 „
X.	42·50	13·90	0·30	42·80	—	99·90	0·40 „
XI.	32·77	35·70	Spur	12·43	19·20	100·10	
XII.	29·54	17·10	0·39	25·40	27·49	99·92	
XIII.	46·25	[1·64]		36·30	15·81	100	
XIV.	41·58	[3·79]		35·41	19·22	100	
XV.	41·62	[3·45]		35·77	19·16	100	

2. **Lerbachit.** Auch von H. ROSE (POGG. Ann. 1824, 2, 418; 1825, 3, 297) vom reinen Selenblei als Selenblei mit Selenquecksilber unterschieden; von ZINCKEN (POGG.

[1] Derselbe hatte für VII—IX. die Formel (Pb, Cu)Se, für X. die Formel $(Cu, Pb)_3Se_2$ angenommen. KLEIN (N. Jahrb. 1880, 1, 286) und ARZRUNI (GROTH's Ztschr. 4, 654) zeigten, dass die Analysen VII—IX. weder auf (Pb, Cu)Se noch (Pb, Cu_2)Se stimmen, höchstens VIII. auf (Pb, Cu)Se, X. aber auf PbSe + 4 CuSe + $3 Cu_2Se$, eine Zusammensetzung, welche doch entschieden für ein Gemenge spricht.

Ann. 3, 277) **Selenquecksilberblei** genannt, von GLOCKER (Min. 1831, 430; 1839, 292) **Selenquecksilberbleiglanz,** von BROOKE u. MILLER (PHILLIPS' Min. 1852, 153) **Lerbachit** nach dem einen Fundort. ZINCKEN (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1842, 1, No. 24) constatirte auch ein **Selenquecksilberkupferblei** und ein **Selenquecksilberkupfer.** — Derb; körnig bis blätterig; metallglänzend, bleigrau, ins Stahlgraue oder ins Bläuliche und fast eisenschwarz (ZINCKEN). Vor dem Löthrohr leicht von reinem Selenblei zu unterscheiden, das im Kölbchen erhitzt kein Sublimat giebt und nicht schmilzt; ist Selenquecksilber dabei, so sublimirt dieses als schwarzes krystallinisches Sublimat; bei Anwesenheit von viel Selenquecksilber kocht die Probe anfangs stark, während Selenquecksilber sublimirt, und schliesslich bleibt unschmelzbares Selenblei zurück; auch etwas selenigsaures Quecksilber sublimirt, zu gelblichen Tropfen schmelzend, und metallisches Quecksilber; letzteres sublimirt sogleich beim Schmelzen der Probe mit trockener Soda im kleinen Kolben (H. ROSE). — Vorkommen am **Harz** bei Tilkeróde (I—II.), spärlich auf dem Hauptschacht, reichlicher auf dem Eskeborner Stollen (vergl. S. 518); ZINCKEN (POGG. Ann. 1825, 3, 277) unterschied eine blätterige Varietät, bleigrau ins Bläuliche und fast eisenschwarz, und eine dichte, bleigrau ins Stahlgraue dem Eisenschwarz sich nähernd, Dichte 7·3; ROSE nahm zur Analyse (I.) „ausgezeichnete kubische Stücke" (Dichte 7·8765—7·804), und von derselben Stufe Material mit anderem Resultat (II.). Vom Hauptschacht[1] das Material von IV. feinkörnig (Dichte 7·089), verwachsen mit grobkörnigem (Dichte 7·116, V.). Von Tilkerode auch Selenquecksilberkupfer und Selenquecksilberkupferblei, von ZINCKEN (vergl. oben) nach den Löthrohr-Reactionen bestimmt. Selenquecksilberblei ferner am Diabaszuge bei Lerbach (vergl. S. 518). Schliesslich von Zorge Selenquecksilberkupferblei, „grau bis weiss, anscheinend in Würfeln krystallisirt" (Dichte 5·74, VI.), sowie violett (Dichte 4·26, VII—VIII.).

Analysen.[2]

Tilkerode. I—II. H. ROSE, POGG. Ann. 1824, 2, 418; 1825, 3, 301.
III. SCHULTZ bei RAMMELSBERG, Mineralch. 1875, 51.
IV—V. KALLE, ebenda.
Zorge. VI—VII. KNÖVENAGEL, ebenda, Mineralch. 1860, 36; 1875, 51.
VIII. HÜBNER, ebenda 1875, 51.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
Se	24·97	27·98	24·41	28·36	27·34	38·53	34·19	33·89
Pb	55·84	27·33	55·52	62·10	1·48	25·36	43·05	16·18
Hg	16·94	44·69	16·93	8·38	69·60	13·12	3·61	2·07
Cu	—	—	—	—	—	22·13	17·49	47·74
S	—	—	1·10	0·80	1·24	—	—	—
Summe	97·75	100	97·96	99·54	99·66	99·14	98·34	99·88

[1] Hier auch Gemenge mit Selensilber, sowie bei Tanne, vergl. S. 456.

[2] STRENG (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1865, 24, 191) fand in Lerbachit von Lerbach auch starke Thallium-Reaction.

Kupferglanzgruppe.

1. Kupferglanz	Cu_2S	rhomb.	0·5822 : 1 : 0·9701
2. Stromeyerit	$(Cu, Ag)_2S$		0·5822 : 1 : 0·9668
3. Berzelianit	Cu_2Se	Krystallform unbekannt.	
4. Crookesit	$(Cu, Tl, Ag)_2Se$		

1. Kupferglanz (Chalkosin, Redruthit). Cu_2S.

Rhombisch $a:b:c = 0·5822:1:0·9701$ Miller.[1]

Beobachtete Formen: $a(100)\infty \bar{P}\infty$. $b(010)\infty \breve{P}\infty$. $c(001)oP$. $m(110)\infty P$. $n(230)\infty \breve{P}\frac{3}{2}$. $l(130)\infty \breve{P}3$.

$g(011)\breve{P}\infty$. $f(012)\frac{1}{2}\breve{P}\infty$. $e(023)\frac{2}{3}\breve{P}\infty$. $h(052)\frac{5}{2}\breve{P}\infty$. $k(053)\frac{5}{3}\breve{P}\infty$. $d(021)2\breve{P}\infty$.

$p(111)P$. $z(113)\frac{1}{3}P$. $v(112)\frac{1}{2}P$. $x(441)4P$.

$m:m = (110)(1\bar{1}0) =$	60° 25′	
$n:b = (230)(010) =$	48 52	
$l:b = (130)(010) =$	29 47½	
$g:c = (011)(001) =$	44 7⅚	
$f:c = (012)(001) =$	25 52½	
$e:c = (023)(001) =$	32 53½	
$k:c = (053)(001) =$	58 16	
$d:c = (021)(001) =$	62 44	
$p:c = (111)(001) =$	62 35½	
$p:p = (111)(1\bar{1}1) =$	53° 3½	
$p:p = (111)(\bar{1}11) =$	100 12	
$z:c = (113)(001) =$	32 44	
$z:z = (113)(1\bar{1}3) =$	31 34	
$z:z = (113)(\bar{1}13) =$	55 43	
$v:c = (112)(001) =$	43 57	
$v:v = (112)(1\bar{1}2) =$	40 52	
$v:v = (112)(\bar{1}12) =$	73 43	
$x:c = (441)(001) =$	82 37	

Habitus der Krystalle oft hexagonal durch gleiche Entwickelung der Zonen mc und bc, meist mehr oder weniger tafelig nach der (oft brachydiagonal gestreiften) Basis; bei rhombischem Habitus Streckung nach der Brachydiagonale. — Zwillings- (und sternförmige Drillings-) Bildung nach $m(110)$, $l(130)$, $v(112)$, $g(011)$, (032) und (201).[2] — Auch derbe, körnige bis dichte Massen.

[1] Berechnet aus mm und dd. Messungen wohl an englischen Krystallen (Miller, Phillips' Min. 1852, 159).

[2] Ueber die Ausbildung der Zwillinge vergl. unter Italien, England, Russland und Connecticut. Dana hatte (Min. 1868, 52) noch angeführt (von Bristol in Connecticut) Verwachsung nach (043) und eine Durchkreuzung derart, dass (001) und (110) des einen Individuums parallel (010) und (001) am anderen Individuum lagen.

Metallglanz. Undurchsichtig. Farbe und Strich schwärzlichbleigrau; gewöhnlich matt angelaufen, auch mit blauer oder grüner Farbe.

Spaltbar undeutlich nach *m*(110). Bruch muschelig. Ziemlich spröde. Härte über 2, bis 3. Dichte 5·5—5·8.

Vorzüglicher Leiter der Elektricität (viel weniger in der regulären Modification) (Beijerinck, N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. **11**, 441).

Giebt ein gutes Funkenspectrum von Kupfer- und Schwefel-Linien, auch immer im Violett einige Eisen-Linien; der sog. Harrisit (Pseudomorphose nach Bleiglanz) giebt das Kupferglanz-Spectrum ohne jede Spur von Blei-Linien (de Gramont, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 243).

Vor dem Löthrohr im geschlossenen Kölbchen nichts Flüchtiges gebend, im offenen Röhrchen schwefelige Dämpfe. Auf Kohle unter Spritzen zur spröden Kugel schmelzbar; das feine Mineral-Pulver erst auf Kohle geröstet, giebt nach dem Erhitzen in der Reductions-Flamme ein Kupferkorn, leichter mit Soda. Giebt beim Erhitzen mit Ammoniumnitrat-Pulver eine warm blaue, kalt braune Schmelze, in Wasser ganz als Kupfersulfat löslich (Burghardt, Min. Soc. Lond. 1891, **9**, 227). In Salpetersäure, unter Abscheidung von Schwefel, vollkommen löslich; die Lösung mit Ammoniak im Ueberschuss lasurblau. In der mit Schwefelsäure stark angesäuerten ammoniakalischen Flüssigkeit wird auf hineingestelltem blankem Eisenblech metallisches Kupfer niedergeschlagen. Andererseits scheidet Kupferglanz aus Silberlösung in der Kälte in wenigen Minuten (noch schneller Buntkupfererz) Silber-Krystalle ab;[1] durch Behandlung mit Bromlauge bedeckt sich Kupferglanz mit tiefschwarzem Kupferoxyd, das mit Ferrocyanwasserstoffsäure[2] braunes Ferrocyankupfer[3] giebt (Lemberg, Ztschr. d. geol. Ges. 1894, **46**, 794). Durch verdünnte Salzsäure wird Kupferglanz in Kupferindig umgewandelt (Knop, N. Jahrb. 1861, 533).

Historisches. Von anderen Kupfererzen bei Agricola (Rer. met. interpret. 1546, 461; 1657, 702) als „aes rude plumbei coloris, Kupferglas ertz" unterschieden. Bei Wallerius (Min. 1747, 282; 1750, 362) als: Kupferglas; Kupferglaserz; cuprum mineralisatum, minera, fractura obscura nitente, molli; cuprum vitreum; minera cupri vitrea; mit den Varietäten violettes, bläuliches und bleifarbenes Kupferglas, cuprum vitreum violaceum, caeruleum und colore plumbeo; in der französischen Uebersetzung (Wall. Min. 1753, **1**, 509) cuivre vitreux. Bei Cronstedt (Min. 1758, 174) kopparmalm, cuprum sulphure mineralisatum (pt.). Bei

---

Bei E. Dana (Min. 1892, 55) ist diese Durchkreuzung nicht mehr genannt und die Verwachsung nach (043) in solche nach (032) corrigirt; Discussion von Kaiser (Groth's Ztschr. **27**, 47).

[1] Durch solches „Uebersilbern" ist Kupferglanz (und Buntkupfererz) in Kupferschiefer, neben schwarzer Blende u. a. kenntlich zu machen.

[2] Ferrocyankalium-Lösung mit einigen Tropfen Essigsäure versetzt.

[3] Dem sich bei Buntkupfererz Berlinerblau beimengt.

Born (Catal. coll. Raab 1790, **2**, 309) cuivre sulfuré, sulfure de cuivre, mine de cuivre vitreuse. Bei Emmerling (Min. 1796, **2**, 222) als Synonyme von Kupferglas: **Kupferglanz,** graues Kupfererz, schwarzes Kupfererz, **Lecherz** (im Banat). Bei Beudant (Min. 1832,[1] **2**, 408) **Chalkosine,** sprachlich unrichtig gebildet von χαλκός Kupfer. Bei Glocker (Synops. 1847, 25) **Cyprit** (Cyprites[2]). Bei Nicol (Min. 1849) **Redruthit.** Bei Dana (Min. 1868, 52) **Chalcocit,** früher (Min. 1850 u. 1854) einfach Copper Glance (wie schon bei Jameson, Min. 1820, **3**, 328).

Kirwan (Min. 1784, 295) hatte die Zusammensetzung zu 80—90 % Kupfer und 10—12 % Schwefel angegeben; Klaproth (Beitr. 1797, **2**, 279) genauer in sibirischem Kupferglanz.[3]

Die Krystallform wurde von Haüy (Min. 1801, **3**, 553; 1822, **3**, 454) und auch noch Lévy (Coll. Heuland 1837, **3**, 28) für hexagonal gehalten, von Mohs (Grundr. Min. 1824, **2**, 564) als rhombisch[4] bestimmt. Breithaupt (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1863, **22**, 35) behauptete, dass nur die Minderzahl der von ihm untersuchten Kupferglanz-Vorkommen rhombisch, die Mehrzahl [**Cupreïn** genannt, von Domeyko (Min. 1879, 213) **Coperit**] aber hexagonal[5] sei, von geringerer Dichte[6] (5·5—5·6); auch der Kupferglanz von Redruth in Cornwall sollte zum Cupreïn gehören; Dana (Min. 1868, 53) hob mit Recht hervor, dass dem aber die Messungen von Phillips (Min. 1823, 298) und Späteren, auch solche von Maskelyne (Brief an Dana) widersprechen und Breithaupt wohl im Irrthum war.

Digenit nannte Breithaupt (Pogg. Ann. 1844, **61**, 673) ein Vorkommen von Sangerhausen und aus Chile, von διγενής (von zweierlei Abkunft), weil nach Plattner's Analyse (VIII.) eine Verbindung von $2Cu_2S$ mit CuS vorläge.[7] Später fügte Breithaupt (Min. Stud. 1866, 112) noch weitere Fundorte hinzu[8] und vereinigte mit seinem Digenit auch Hahn's (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1865, **24**, 86) **Carmenit** von der Insel Carmen im Californischen Meerbusen. Den Carmenit erklärte Kenngott

---

[1] Vorher (Min. 1824, 426) noch sulfure de cuivre.

[2] Mit den Species argentosus, vulgaris und selenicus; silberreicher, gemeiner und selenischer Kupferglanz.

[3] „Aus der Gumeschefskoi-Grube an der Turja", mit Cu 78·50, Fe 2·25, S 18·50, SiO_2 0·75, Summe 100. Später (Beitr. 1807, **4**, 39) an Material von Rothenburg: Cu 76·50, Fe 0·50, S 22, Verlust 1. Chenevix (Philos. Transact. 1801, 203) an Cornwaller Material: Cu 84, Fe 4, S 12. Gueniveau (Journ. mines 1821, **21**, No. 122, 110) an sibirischem: Cu 74·5, Fe_2O_3 1·5, S 20·5, Verlust 3·5.

[4] Kenngott (vergl. S. 426) suchte Isomorphie mit Dyskrasit.

[5] Mit oP, ∞P, $2P$ und P; $oP:2P = 62° 7'$. Auch Zwillinge bis Vierlinge nach $2P$. Spaltbar basisch, vollkommen bis wenig deutlich. Farbe meist lichter als beim rhombischen Kupferglanz; selten bunt angelaufen. Derbe Massen meist körnig.

[6] Auf Unterschiede in der Dichte hatte auch schon Scheerer (Pogg. Ann. 1845, **65**, 290) die Annahme einer Dimorphie gegründet, vergl. unter Norwegen.

[7] Von Rammelsberg (Mineralch. 2. Suppl. 1845, 43) corrigirt in $Cu_2S + 3CuS$.

[8] Szászka im Banat, Kargalinsk im Gouv. Orenburg und Angola in Afrika.

(Uebers. min. Forsch. 1862—65, 307) alsbald für ein Gemenge von Kupferglanz mit Kupferindig; Dana (Min. 1868, 53) constatirte darin das Kupferindig in sichtbarer Menge und vermuthete Aehnliches beim Digenit, das Kupferindig aus dem Kupferglanz durch Umwandelung entstanden.

Vorkommen. Auf Gängen wie Kupferkies (vgl. dort), aber seltener, obschon auch der Kupferglanz noch zu den häufigeren Kupfererzen gehört. Als Imprägnation in bituminösen Mergelschiefern (Kupferschiefer). Als Vererzungsmittel, häufiger von Pflanzen-Resten (Coniferen und Farnen, auch Holz), als von thierischen (selten in Ammoniten-Kammern). — Als Pseudomorphose nach Buntkupfererz, Kupferkies, Bleiglanz und Millerit. Andererseits Umwandelung in Kupferindig, Buntkupfererz, Kupferkies, Rothkupfererz, Kupferschwärze, auch gediegen Kupfer, sowie Malachit und Kupferlasur.

a) **Westfalen.** Im Bezirk von **Siegen** derb in Nestern und Schnüren in Eisenspath und Eisenglanz; die sehr seltenen Krystalle nur klein und undeutlich. Im vorigen Jahrhundert in grossen Mengen auf den Gosenbacher Gruben, damals deren Hauptförderung (jetzt die bedeutendsten Eisenstein-Gruben); auf Honigsmund bei Gosenbach um 1770 Kupferglanz 4 m mächtig aufgeschlossen; ähnlich 1782 auf Kohlenbach bei Eiserfeld; auf Kohlenbach auch jetzt noch reichlich in derben Stücken (III). Auf Reinhold Forster bei Eiserfeld. Auf Grube Neue Hardt bei Haardt in Eisenglanz, IV. Sehr Eisen-reich (V.) auf Eisernhardter Tiefbau bei Eisern, doch „unstreitig ächter Kupferglanz“ (Haege, Min. Sieg. 1887, 37).

Rheinprovinz. Am Virneberg bei Rheinbreitbach (vergl. S. 200) mit Malachit und Buntkupfererz (Leonhard, top. Min. 1843, 336). Zu Berschweiler[1] Umwandelung in Malachit (Blum, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 195).

Nassau-Hessen. Bei Dillenburg mit Malachit, Kieselkupfer und Quarz (Leonhard); Groth (Min.-Samml. Strassb. 1878, 46) erwähnt auch glänzende Krystalle (113) (023) auf Quarz und Eisenkies; ebensolche mit (110) (010) von der Kupfergrube Stangenwage in Buntkupfererz umgewandelt (Grandjean bei Blum, Pseud. 2. Nachtr. 1852, 17). Bei Eisenroth, östlich von Dillenburg, Umwandelung in Malachit (Grandjean, Jahrb. Naturk. Nassau 1851, 7, 225). — Bei **Frankenberg** in Hessen mit Fahlerz, Buntkupfer und Kupferkies, derb und krystallisirt (Leonhard), sowie als Vererzung von Pflanzentheilen, Coniferen und Farnen, besonders von Ullmannia Bronni Göpp. (= Cupressus Ullmanni Bronn), sog. Frankenberger Kornähren; ältere Litteratur bei Bronn (Ztschr. Min. 1828, 509); äussere Beschreibung von Blum (Pseud. 1. Nachtr. 1847, 211).

b) **Grossh. Hessen.** Bei Auerbach dünne Täfelchen in Drusen des Kalks. Bei Reichenbach derbe Massen in den Quarz-Gängen mit anderen Kupfer-Erzen (Greim, Min. Hess. 1895, 6).

Baden. Auf Hausbaden bei Badenweiler mit Baryt und Fluorit (Leonhard, top. Min. 1843, 337; Min. Bad. 1876, 55).

[1] Es giebt drei Berschweiler im Reg.-Bez. Trier, ein viertes bei Birkenfeld. Nach Leppla (briefl. Mitth. 18. Juni 1899) liegen die drei Preussischen im Unter-Rothliegenden, das überall Spuren von Kupfererzen führt, auch häufig Malachit. In der Gegend des Birkenfeldischen Berschweiler waren auch ehemals Gruben auf Kupfererze.



Bayern. In der **Pfalz** auf Katharina bei Imsbach bei Winnweiler auf Klüften in Quarz-Porphyr; Dichte 5·8, VI. Als Zersetzungs-Product des Quecksilberfahlerzes von Landsberg bei Ober-Moschel kleine Krystalle (113) (023) (SANDBERGER, Bayr. Akad. Münch. 1872, 13; N. Jahrb. 1872, 646). — Mit Kupferindig als Ueberzug auf Kupferkies und Buntkupfer bei Grosskahl, Sommerkahl und Waldaschaff (SANDBERGER, Min. Unterfrank. 1892, 4). — Auf den Gängen von Kupferberg mit Kupfer, Rothkupfer und Malachit; auf den Friedensgrubener Gängen bei Steben (GÜMBEL, Geogn. Beschr. Bay. 1879, **3**, 395. 404). Derb mit Malachit zu Gössenreuth bei Berneck und auf der Zeche von Kemlas bei Naila (GIEBE, Min. Fichtelgeb. 1895, 11).

c) **Thüringen** und **Harz**. Bei Saalfeld derb mit Kupferlasur, Kupferkies, und Kieselkupfer (LEONHARD, top. Min. 1843, 336). Von Kamsdorf erwähnt GROTH (Min.-Samml. 1878, 46) einen zollgrossen flachpyramidalen Krystall (113) (023) (001) (110) (010). — Ein aus den rothen Schichten des Rothliegenden bestehender südöstlicher Ausläufer des Harzes trennt die **Sangerhauser** und **Mansfelder** Reviere des Kupferschiefers,[1] der den Harz auf fast allen Seiten umsäumt; das Ausgehende dieser Formation zieht sich vom Westen von Ilfeld über Hermannsacker, Rottleberode, Breitungen, Agnesdorf, Hainrode, Mohrungen, Vettelrode, Pölfsfeld, Klosterrode, Erdeborn, Wolferode, Kloster Mansfeld, Hackerode, Endorf bis nach Meisdorf. Abbau in neuerer Zeit besonders rege zwischen Eisleben und Hettstädt; hier wurde besonders der eigentliche bituminöse Mergelschiefer, der „Kupferschiefer“ abgebaut, während bei Sangerhausen vorzüglich die „Sanderze“ gefördert wurden, die das Liegende des Kupferschiefers bilden, also die obersten Lagen des Rothliegenden, des Erz-führenden Weissliegenden sind. Im Sangerhauser Weissliegenden Kupferglanz, Digenit (vergl. S. 524),[2] Buntkupfer und Kupferkies, seltener Kupferindig; der Kupferglanz (VII.) in derben Massen und einzelnen Körnchen. Im eigentlichen Kupferschiefer besteht der Erz-Gehalt (die „Speise“) aus Kupferkies, Kupferglanz oder Buntkupfer, seltener Eisenkies, Bleiglanz, Silberglanz, Blende, Nickelin und Speiskobalt; je feiner vertheilt, desto reichlicher. VELTHEIM (KARST. Arch. 1827, **15**, 89) hob das Vorkommen von tafeligen Krystallen im vorigen Jahrhundert im Burgörner Revier auf Gängen hervor, die das Kupferschiefer-Flötz und den Zechstein durchsetzend mit einer aus Baryt, Kupferkies und Kupferglanz bestehenden Gangmasse erfüllt waren. LUEDECKE (Min. Harz 1896, 37) erwähnt bis 1 cm grosse Krystalle (001) (010) (110) (113) von Gerbstädt; auch im Kupferschiefer von Alsdorf und Rothenburg (vergl. S. 524 Anm. 3); im Zechstein des Bolzeschachts bei Eisleben blau angelaufen. BLUM (Pseud. 3. Nachtr. 1863, 195) beobachtete aus der Gegend von Eisleben Krystalle (113) (023) ohne oder mit (110) (010), seltener (001), im Inneren aus einem Gemenge von Kupferglanz mit Buntkupfer bestehend und mit Malachit-Ueberzug bedeckt.

d) **Sachsen.**[3] Bei **Freiberg** fast immer Silber-haltig, bis zu 11—12 % Ag oder noch mehr, IX. von Junge Hohe Birke; hier Kupferglanz in derben grossen Massen, mit Kupferkies und Buntkupfer, sowie in Pseudomorphosen nach Buntkupfererz. Auf Morgenstern derb, mulmig und in Pseudomorphosen nach Bleiglanz, (100) (111) (BREITHAUPT, Paragenesis 185; auch bei BLUM, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 279). Auf

[1] Näheres über die Local-Vorkommen bei LUEDECKE (Min. Harz 1896, 38).

[2] Unsicher, ob die (Löthrohr-)Analyse VIII. an Sangerhauser oder chilenischem Material, Dichte 4·568—4·680.

[3] Besonders in Sachsen der sog. Cupreïn (vergl. S. 524) reichlich nach BREITHAUPT vertreten, säulige Krystalle von Junge Hohe Birke; ferner auf Vereinigt Feld, bei Mohorn, Saida, Sadisdorf, Berggiesshübel, Zinnwald; im Syenit der Knorre bei Meissen und des Plauenschen Grundes.

Friedrich Erbstollen im Rammelsberg, mit Rotheisenerz. Auf Churprinz. Auf Vereinigt Feld bei Brand (Alte Mordgrube) vor einigen Jahren schöne reine derbe Stücke mit 2 % Ag; FRENZEL (TSCHERM. Mitth. N. F. **16**, 526) fand in solchen Stufen Arsenkies-Krystalle (110) (014) vollständig in Kupferglanz umgewandelt; früher hier noch reichere Varietäten (11—12 % Ag, Dichte 5·876 BREITHAUPT), sowie starkglänzende derbe Partien mit grossmuscheligem Bruch, Dichte 5·62—5·67, X. — Bei Mohorn auf Erzengel Michael Erbstollen einen schmalen Gang bildend. Bei Annaberg auf Briccius, Marcus Röling u. a. Unbedeutend bei Marienberg und Johanngeorgenstadt. Bei Schneeberg auf König David und Bergkappe. Bei Schwarzenberg auf Erste Heinzenbinge am Rothenberge, mit Malachit. Im Voigtlande auf Grüne Tanne bei Pirk mit Malachit und auf dem Burkhardt Stollen bei Oelsnitz. — Mit Zinnerz auf den Gängen von Sadisdorf und Niederpöbel; auf Treue Freundschaft im Sauberge bei Ehrenfriedersdorf; auch bei Zinnwald. — Ziemlich häufig auf den Lagern von Berggieshübel, mit Kupferkies, Buntkupfer, Malachit. Früher auch auf Altväter sammt Eschig bei Saida, zu Deutschkatharinenberg bei Olbernhau und St. Johannes bei Bärenstein. — In der Steinkohlenformation im Zwickauer Becken und Plauenschen Grunde, bei Potschappel und Pesterwitz. Sporadisch im Syenit des Plauenschen Grundes und des Elbthales unterhalb Meissen (FRENZEL, Min. Lex. 1874, 64. 74).

e) **Schlesien.** Auf Grube Maximilian zu **Ludwigsdorf** bei Görlitz auf lagerartigen Gängen in silurischen Quarzschiefern als Haupterz, grosse zusammenhängende Partien, zuweilen kleine Kryställchen, mit Kupferlasur, Malachit, Kieselkupfer, Buntkupfer, Kupferkies, Fahlerz. Im Kupferschiefer von Dittmannsdorf, Prausnitz und Haasel bei Goldberg. Im Zechsteinkalk von Gröditz bei Goldberg. — Auf Gängen im Gneiss von Dittmannsdorf bei Schweidnitz, mit Fahlerz, Blende, Eisenkies. — Auf Grube Wilhelm zu Altenberg bei Schönau in Gängen an der Grenze von Porphyr und Thonschiefer, mit Kupferkies, Eisenkies, Bleiglanz. — Bei **Kupferberg-Rudelstadt**[1] auf Gängen im Dioritschiefer in der Kupferformation (Schwarz-Adler-Gang u. a.); meist derb, zusammen mit Kupferkies, Buntkupfer, Eisenkies, Magnetkies, Arsenkies, Fahlerz, an einander gereihte Nester und Knoten in dichter filziger, chloritischer oder amphibolitischer Gangmasse. In der Barytformation (Silberfirstengang, Alt-Adler-Gang u. a.), meist Silber-haltig, in Trümern von Kalkspath im Baryt, mit Buntkupfer, Silber, Stromeyerit, Fahlerz, Polybasit, Kupferkies, Speikobalt. Bei der Zersetzung von Kupferkies und Buntkupfer[2] scheiden sich (auch noch auf der Halde) dünne Häutchen von Kupferglanz und Kupferindig aus; durch Zersetzung geht der Kupferglanz in Kieselkupfer oder auch Rothkupfererz über (WEBSKY, Ztschr. d. geol. Ges. 1853, **5**, 399. 413. 426). — Im Culm von Wernersdorf bei Bolkenhain Nester von Kupferglanz, mit Hämatit und Quarz. — An der Wolfskoppe und am Allerheiligen-Berge zu Schlegel bei Neurode im Rothliegenden, zusammen mit Kupferindig (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 63. 73. 78[3]).

f) **Böhmen.** Zu Katharinaberg am Nicolai-Stehend-Gange Silber-haltig. Bei **Joachimsthal** auf Eliaszeche derb mit Kupfer, Kupferschwärze, Kieselkupfer, Speiskobalt, Kobaltblüthe; am Hildebrand-Gange in Hohlräumen kleinkörnigen Arsens kleine flächenreiche Krystalle, Zwillinge und Drillinge, mit *c* (001), *f* (012), *d* (021), *b* (010), *z* (113), *v* (112), *p* (111), *m* (110), *a* (100), *n* (230), *l* (130) (VRBA, GROTH's Ztschr. **15**, 208;

---

[1] Von hier wohl auch BREITHAUPT's (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1863, 36) angeblich von Schmiedeberg stammender Cupreïn, vergl. S. 524. Vergl. unten Anm. 3.

[2] BLUM (Pseud. 1843, 41) erwähnt umgekehrt die Umwandelung von Kupferglanz zu Buntkupfererz.

[3] TRAUBE erwähnt „Digenit“ (vergl. S. 524) von Friederike Juliane bei Rudelstadt, derb, bleigrau, zusammen mit Kobaltblüthe.

Ges. Wiss. Prag 1886, 645). Auf der Zinnerz-Lagerstätte von Schlaggenwald derb, fein eingesprengt, auch sog. Digenit (vergl. S. 524). Bei Swarow körnig (XI.) mit Kupferkies und Zinnober; Bořický (Sitzb. Ak. Wien 1869, **59**, 608; Lotos 1869, 20) beobachtete einen hohlen, aus rhombischen Säulchen bestehenden Kupferglanz-Krystall in der Form eines Kupferkies-Sphenoëders. Bei Přibram auf dem Wenzler-Gange mit Buntkupfer derb, etwas bunt angelaufen, Dichte 5·53, XII.; auf dem Fundgrubner Gange in Adern, stellenweise mit Malachit-Kügelchen besetzt. Bei Ribnic östlich von Semil in Hornstein- oder Malakolith-ähnlicher Gesteinsmasse mit Kieselkupfer, Malachit und Allophan. Bei Rochlitz mit Buntkupfer und Kieselkupfer (vergl. **2**, 462). Bei Gross-Aupa im körnigen Kalkstein einbrechend mit Buntkupfer, Kupferkies und Fahlerz. In den Permischen Schichten der Gegend von Starkenbach und Hohenelbe mit Malachit, Kupferlasur und Kupferkies. Bei Liebstadtl[1] und Wernersdorf mit anderen Kupfererzen (v. Zepharovich, Min. Lex. 1859, **1**, 375; 1873, **2**, 271. 109; 1893, **3**, 214). Bei Rongstock mit Bleiglanz, vergl. S. 480.

Mähren. Bei Borowetz und Jaworek in Quarz mit Kupferkies und Malachit. Bei Blansko mit Kupferschwärze in Chloritschiefer (v. Zepharovich, Lex. 1859, **1**, 375).

g) **Ungarn.** Bei Schemnitz auf dem Spitaler Gang mit Kupferkies, Bleiglanz, Silbererzen, Blende, Baryt und Quarz. Bei Poinik mit Kupferkies und Bleiglanz. Bei Göllnitz in derbem Kalkspath. Bei Prakendorf. Bei Schwedler mit Kupferkies. Bei **Kapnik** in Quarz-Drusen mit Eisenkies und Blende kleine stark gestreifte sechsseitige Säulen. Bei **Rézbánya** in den Contact-Gebilden zwischen Syenitporphyr und Kalkstein derbe Partien mit Granat oder Gemengen von Granat mit Kalkspath verwachsen; im Inneren der Erzstöcke meist zersetzt. Bei Dognacska derb und Krystalle. Bei **Oravicza** in beträchtlichen Massen,[2] auf Kalkstein oder mit Kupferkies und Kalkspath verwachsen. Bei **Szászka** derb in Kalkstein; auf Kalkspath-Krystallen kreuzförmige Zwillinge; in der Grube Ritter St. Georg auch „Digenit“, vergl. S. 524 Anm. 8. Bei Neu-Moldova mit Kupferkies, Fluorit, Kupferlasur, Malachit und drusigem eisenschüssigem Quarz (v. Zepharovich, Lex. 1859, 376; 1873, 272. 109).

Siebenbürgen. An der ungarischen Grenze, südöstlich von Rézbánya, im Dolea-Bergbau mit körnigem Bleiglanz verwachsen. Bei Lupsa im Timpa-Bozi-Gebirge. Zwischen Verespatak und Muszka in rothen Thonlagen des Karpathen-Sandstein einzelne Stücke mit Malachit. Bei Abrudbánya im Czerniczaer Thal, schieferig von Malachit-Adern durchzogen (v. Zeph., Lex. 1859, 376; 1873, 272).

h) **Krain.** Bei Pölland im Hobouše-Graben mit Buntkupfer und Malachit, oder Kupferkies und Bleiglanz; im Novine-Bergbau mit Kupferkies und Buntkupfer (Voss, Min. Krain 1895, 16). Zu Pizaje (Zippe, Gesch. Metalle 1857, 105).

Kärnten. Zu Oboinig im Ebriach-Thale bei Kappel, körnig mit Malachit (Brunlechner, Min. Kärnt. 1884, 33).

Salzburg. Zu Schwarzleo undeutliche Krystalle als Ueberzug auf krystallisirtem Dolomit (Buchrucker,[3] Groth's Ztschr. **19**, 135). Im Grossarl blätterig mit Eisen- und Kupferkies. Am Limberg bei Zell und Klucken bei Piesendorf in Quarz. In Fusch an der Gross-Scheideck im Hauptmannsgraben. Bei Hunds-

---

[1] Nach Zippe (Sitzb. Ak. Wien 1858, **28**, 192) hier auch im Gemenge mit Anthracit als Ausfüllungs-Masse von Calamiten.

[2] Blum (Pseud. 1843, 213) erwähnt Umwandelung in Kupferschwärze.

[3] Nach B. findet sich in Sammlungen dunkel angelaufenes Fahlerz als Kupferglanz von Schwarzleo etikettirt. Schroll (Moll's Jahrb. 1797, **1**, 95) erwähnt blätterige Partien in körnigem Gyps; Köchl (Min. Salzb. 1859) aus der Tiefzeche der Erasmus-Grube derbe Massen mit Kalkspath und Kupferkies.

feld am Radstädter Tauern derb in Quarz (Fugger, Min. Salzb. 1878, 11; v. Zeph., Lex. 1859, 375; 1873, 271).

i) **Schweiz.** Im Canton Glarus an der Mürtschenalp bei Mühleborn am Wallensee im Sernftconglomerat dem Buntkupfererz beigemengt, wie dessen Analyse erweist (Stockar-Escher bei Kenngott, Uebers. min. Forsch. 1856—57, 167); rein selten, nur in den Findlingen in der rothen Riese, mit 75% Cu und 0·03% Ag (Stöhr, Zürich. naturf. Ges. 1855; Kupfererze Mürtsch., Zür. 1865). In Graubünden am Septimerberg derb mit Buntkupfer in Serpentin oder Talk (Kenngott, Min. Schweiz 1866, 398); im Medelser Thale krystallinische Rollstücke, etwas Quarz enthaltend, mit Malachit bekleidet (Wiser, N. Jahrb. 1865, 726).

k) **Italien.** In Piemont bei Ala di Stura mit Kupferkies in Serpentin an der Alpe di Corbassera; bei Traves mit Kupferkies in Serpentin. In Emilia auf der Kupfergrube Bisano bei Monterenzo, Prov. Bologna, mit Kupferkies in Serpentin. In Ligurien bei Bonassola, Prov. Genova, auf der Grube Francesca auf Quarz-Gängen in den Grünen Schiefern mit Kupferkies und Buntkupfer (Jervis, Tesori sotterran. Ital. 1873, **1**, 64. 69; 1874, **2**, 144; 1881, **3**, 513). — In **Toscana** in der Prov. Pisa am Monte Vaso bei Chianni mit Kupferkies gangförmig in Diallag-Serpentin, XIII—XIV. Bei Castellina Marittima auf der Kupfergrube Terriccio mit Kupferkies und Buntkupfer im Gabbro rosso. Auf der Grube Monte Castelli bei Castelnuovo di Val di Cecina auf einer Lagerstätte zwischen Diallag-Serpentin und Euphotid mit Buntkupfer neben vorherrschendem Kupferkies. Auf der berühmten Grube **Montecatini** di Val di Cecina nesterförmig in dem grossen am Monte di Caporciano zu Tage tretenden Gange[1] in thonigem zersetztem Gestein („Gabbro rosso"), bisweilen mit Buntkupfer und Eisenglanz; der Kupferglanz dicht, von grauer Farbe, von etwas fettigem, Graphit-ähnlichem Metallglanz, XV—XVII. Als sehr selten galten früher Krystalle (d'Achiardi, Min Tosc. 1873, **2**, 254; Bombicci, Atti soc. ital. Sc. Nat. 1868, **11**, 109). Boeris (Rend. Accad. Linc. 1894, **3**,

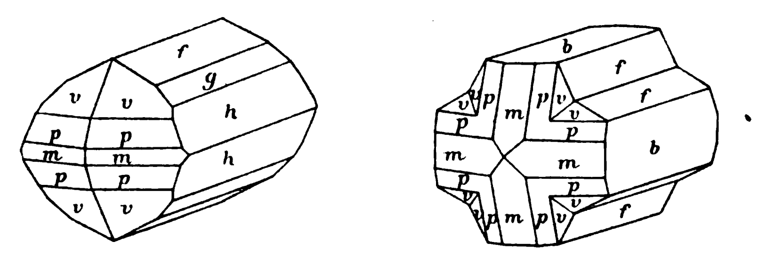


Fig. 144 u. 145. Kupferglanz von Montecatini nach Boeris.

304; Groth's Ztschr. **23**, 235) beschrieb dann flächenreichere mit *a*(100), *b*(010), *m*(110), *n*(230), *f*(012), *e*(023), *g*(011), *d*(021) (?), *h*(052), *p*(111), *r*(112), ganz unsicher (270); in den Combinationen *hgfvpm* (Fig. 144), *bhgvpm*, *beghvpman*; auch Zwillinge (der gewöhnlichsten Art) nach (110), sowie Durchkreuzungen nach (011) (Fig. 145). In der Prov. Florenz zu S. Biagio bei Montajone, XVIII—XX. In Siena bei San Martino a Lanciano. In Grosseto auf der Grube Rocca Tederighi bei Roccastrada mit Kupferkies und Buntkupfer auf einer Lagerstätte am Contact von Diallag-Serpentin und Gabbro rosso. — Auf Sardinien in der Prov. Cagliari bei Bosa an der Localität Marargiu mit Kupferkies (Jervis, a. a. O. **2**, 379. 383. 422. 437. 460. 477; **3**, 134. 519).

[1] Hauptkupfererz Kupferkies, demnächst Buntkupfererz.

l) **Spanien.** In Huelva auf der Grube Sotiel Coronada mit Kupferkies und Malachit; ähnlich zu Albuñol in Granada; reiner, nur von Quarz begleitet zu **Linares** in Jaén; gemengt mit Kupferkies zu Pardos in Guadalajara; zusammen mit Kupferlasur, Malachit und Quarz bei Monterrubio in Burgos (Navarro, Act. Soc. espan. Hist. nat. 1895, **4**, 8).

m) **Frankreich.** Nach Lacroix (Min. France 1897, **2**, 513) in den Basses-Pyrenées zu Coussia, oberhalb Urdos im Vallée d'Aspe, mit Kupferkies, Buntkupfer, Malachit und Lasur als Spalten-Ausfüllung in grauen Kalken; violettschwarze Massen zeigen die Spaltbarkeit nach (110) ungewöhnlich deutlich. Im Dép. Aude früher auf den Gruben von Saint-Pancrasse en Mouthoumet mit Quarz und Baryt in innigem Gemenge mit Bleiglanz, Buntkupfer und Kupferkies. Im Dép. Loire bei La Pacaudière sehr dicht, gemengt mit Buntkupfer, Silber-haltig. Im Dép. Var feinkörnig als Imprägnation der permischen Puddingstein-Conglomerate am Cap Garonne bei Toulon. Im Dép. Isère auf der Mine de la Garde im Oisans. Früher auf den Gruben von Giromagny bei Belfort. In den Bädern von Plombières an einem aus der Römerzeit stammenden bronzenen Hahne krystallisirter Kupferglanz von Daubrée (Ann. min. 1857, **12**, 294) beobachtet.

n) **England.** In **Cornwall** auf Gängen in Granit und Thonschiefer derb und krystallisirt; ausgezeichnete Krystalle (besonders früher) in der Umgegend von **St. Just**; zu Levant, Botallack, St. Ives Consols, Huel Crenver, Huel Abraham, Camborne Vean, Cook's Kitchen bei Illogan, Huel Fanny und North Huel Basset bei Illogan, Huel Buller bei Redruth, Dolcoath in Camborne. Erste exacte Beschreibung Cornwaller Krystalle von Mohs (Grundr. Min. 1824, **2**, 564) und Haidinger (Mohs, Min. 1825, **3**, 8); weitere Messungen von Phillips (Min. 1823, 298) und Miller, vergl. S. 522 Anm. 1. Miller giebt die Formen *a*(100), *b*(010), *c*(001), *m*(110), *n*(230), *e*(023), *d*(021), *p*(111), *z*(113), *v*(112) an, in den Combinationen *mbc*, *ambc*, *zec*, *mpdbc*, *mpndbc*, *mpzebc*, *ampdebc*, *mpzndebc*, Zwillingsbildung nach *m*(110) und *v*(112), wie solche schon von Mohs und Haidinger durch Abbildungen belegt, aber die nach *v* als solche nach *z*(113) bestimmt war; bei Miller nur der einfache Krystall *cmbdpz* abgebildet. Lévy (Coll. Heuland 1837, **3**, 29) zeichnete eine ganze Anzahl, aber eigentlich wenig mannigfaltige Krystalle (in hexagonaler Deutung) von Cook's Kitchen. Greg u. Lettsom (Min. Brit. 1858, 330) erwähnen von Cornwaller Krystallen die Combinationen *mcb*, *mdc*, *mcbdp*, *mcae*, *mcaed*, *mcaez*, *mcaezdp*, *mcze*, *mczeb*, *mebzd*, *mcban*, *mbndp*, *mcbedp* und geben die Figuren 146—148, sowie *mcaed* mehr säulig nach *de;* ferner von Zwillingsbildungen: 1) Durchkreuzungs-Drillinge nach *m*(110), Fig. 149 u. 150, 2) den schon von Miller (auch Mohs-Haidinger, vergl. oben) beobachteteten nach *v*(112), Fig. 151, sowie 3) zum ersten Mal eine Durchkreuzung nach einem Brachydoma unter den angeblichen (sich widersprechenden) Winkeln von 56° und 114°, also wohl nach (032) (vergl. S. 522 Anm. 2), wobei die Winkel 69° und 111° betragen würden. Speciell citiren Greg u. Lettsom die Fig. 146 u. 150 für die Krystalle von Levant, und Fig. 150 für solche von Botallack; Collins (Min. Cornw. 1876, 27) für Levant Fig. 146 und säulig *decma*, letzteres auch für Botallack, für St. Jves Consols Fig. 149 u. 151, für Huel Abraham dünne Tafeln der Form Fig. 146 und baumförmige Gestalten nach Fig. 152. Groth (Min.-Samml. Strassbg. 1878, 46) erwähnt von „Redruth" Durchkreuzung nach (112) (analog Fig. 151) von zwei nach einem zwölfseitigen Prisma *mbla* verlängerten Individuen (Endflächen *pdc*), sowie Durchkreuzung nach (112) von zwei tafeligen Drillingen nach (110). Von Levant in Sammlung Seligmann (in Coblenz) Zwillinge nach (201); die richtige Bestimmung auf Seligmann's Etikette bestätigt durch Messungen von Milch, cc̱ = 33° 6′, berechnet 33° 14′; theils einfache Durchkreuzungen verticalsäuliger Individuen *mbc*, theils fächerförmige Wiederholungen; zuweilen treten verschiedene Verwachsungen an der-

selben Stufe auf: um einen annähernd centralen Durchwachsungs-Drilling nach (110) liegen zu jedem Individuum dann Krystalle symmetrisch nach (201), sowie zahlreiche in sechs Reihen angeordnete Krystalle in Zwillings-Stellung nach (011), selbst wieder Zwillinge oder Drillinge nach (110). Derbe Vorkommen auf den meisten Cornwaller Gruben, besonders auch zu Botallack, Spearn Moor, Levant, Ding Dong, Huel Neptune, bei Tincroft in Illogan, sowie in einem Elvan-Gange bei Polgooth (COLLINS; GREG u. LETTSOM); auf Huel Betsy und anderen Gruben in Devonhire (COLLINS); zu Middleton Tyas in Yorkshire und am Tyne Head in Alston Moor (GREG u. LETTSOM).

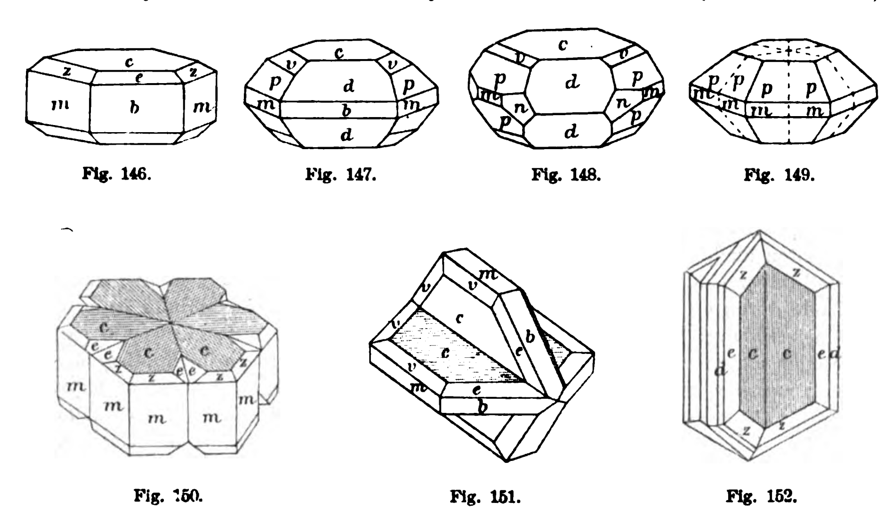


Fig. 146. Fig. 147. Fig. 148. Fig. 149.

Fig. 150. Fig. 151. Fig. 152.

Fig. 146—152. Kupferglanz-Krystalle aus Cornwall nach GREG und LETTSOM.

Pseudomorphosen: Pyrit-Würfel von der Levant Mine bei St. Just umgewandelt in ein Gemenge von Eisenglanz und Kupferglanz (MIERS, Min. Soc. Lond. 1897, **11**, 270); Buntkupfererz-Würfel von Redruth umgewandelt in Kupferglanz (MIERS a. a. O. 275); Kupferglanz nach Kupferkies von Tavistock (SILLEM, N. Jahrb. 1851, 387; 1852, 532; BLUM, Pseud. 2. Nachtr. 1852, 15); umgekehrt Kupferkies nach Kupferglanz von Cornwall (BLUM, Pseud. 1843, 42); Buntkupfer nach Kupferglanz mehrorts, besonders bei Redruth (BLUM, Pseud. 1843, 40; PHILLIPS, Min. 1823, 299; SILLEM, N. Jahrb. 1852, 532); Malachit nach Kupferglanz zu Redruth (BLUM, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 195).

Schottland. In Ayrshire auf Gängen bei Fasney Burn in East Lothian. Auf Fair Isle, zwischen den Orkney- und Shetland-Inseln (GREG u. LETTSOM, Min. Brit. 1858, 333).

Irland. Derb und krystallisirt im Porphyr-District des Barrack Mountain in Ulster; auf den Kenmare Mines in Kerry (GREG u. LETTSOM).

o) **Norwegen.** Bei Kongsberg krystallisirt, mit Glimmer, Quarz und Kupferkies; bei Aardal im Stift Bergen mit Kupferkies, Malachit, Kieselkupfer, Kalkspath und Quarz (LEONHARD, top. Min. 1843, 336). Nach SCHEERER (POGG. Ann. 1845, **65**, 290) häufig in der Kupfer-führenden Gangformation von **Telemarken,** besonders auf der Bygland-Grube im Kirchspiel Hoidalsmoe, derb, Dichte 5·795, XXII., sowie reichlich auf dem Strömsheien in Sätersdalen in Granit-Gängen des Gneisses, Dichte 5·521, XXIII. (vergl. auch S. 524 Anm. 6).

Schweden. In **Dalarne** im Gross-Tuna-Kirchspiel zu Skenshytta in Glimmerschiefer; in Säthers-Kirchspiel zu Bispberg mit Talk und Kupferkies auf Magnetit-

Lagerstätten. In **Dalsland** auf den Knolle-Gruben im Aminskogs-Kirchspiel mit Buntkupfer und Quarz in Glimmerschiefer. In **Småland** auf den Sunnerskogs[1]-Gruben im Alsheda-Kirchspiel mit Roth- und Buntkupfer in Glimmerschiefer. In **Torneå Lappmark** zu Allekats im Juckasjervi-Kirchspiel mit Kupferkies in Glimmerschiefer; zu Svappavara mit Kupferkies und Buntkupfer in Glimmerschiefer (Leonhard, top. Min. 1843, 336).

p) **Russland.** Am **Ural** auf den Kupfer-Gruben von **Bogoslowsk,** besonders den Turjinskischen (vergl. S. 206), meist derb, zuweilen in dicken Platten, rein oder mit Kupferkies gemengt, gewöhnlich mit Malachit bedeckt. G. Rose (Reise Ural 1837, **1**, 408; 1842, **2**, 459) kannte nur undeutliche Krystalle mit derbem Kupferglanz in körnigem Kalk. Jeremêjew (Russ. min. Ges. 1888, **25**, 315; Groth's Ztschr. **17**, 623) beschrieb eingehend einfache Individuen, sowie (häufiger) Zwillinge und Drillinge, 0·25—2·5 cm gross auf dichtem Kupferglanz, oder auf Kalkspath, Brauneisenerz und lockerem gelbem Eisenocker; schwarz bis bleigrau, zuweilen mit einer dünnen Tenorit-Schicht bedeckt, auf Bruchflächen auch mit Anlauffarben von beigemengtem Buntkupfer; Dichte 5·6837; beobachtet *x* (113), *v* (112), *p* (111), *e* (023), *g* (011), *d* (021), *m* (110), *n* (230), *l* (130), *b* (010), *c* (001); häufigste Combination *ve*, nicht selten auch dicke Tafeln *cm* oder *cpv*, zuweilen Säulen *mpvxc*; die grössten Krystalle aber sind tafelig nach *b*, gestreckt nach der Verticale, seitlich durch *m*, am Ende durch *ed* begrenzt; sehr selten horizontal-säulige Ausbildung nach *egdc*; Zwillings-Bildung: Verwachsung und Durchkreuzung nach (110), nach (112) parallel einer oder mehreren Flächen, seltener nach (032), letztere meist brachydiagonal verlängert; messbar sehr kleine, auf Klüften des körnigen Kalkes sitzende Krystalle *vpgdmb*, aus $mm = 60° 25'$ und $db = 27° 12' 50''$ berechnet $a:b:c = 0·5822085:1:0·972315$. Keinen Kupferglanz erwähnt G. Rose von Gumeschewskoi, vergl. S. 524 Anm. 3, auch S. 208. — Bei **Nischne-Tagilsk** nesterweise im Thon mit Kupfer, Kupferkies, Rothkupfer, Malachit, Kupferlasur, Libethenit und Brauneisenerz derbe Massen, meist dicht, eben und matt im Bruch, nur stellenweise feinkörniger und glänzender, meist oberflächlich in Malachit umgewandelt (G. Rose, Reise **1**, 313). — Nach Breithaupt (Berg- und Hüttenm. Ztg. **21**, 208; Min. Stud. 1866, 112; bei Blum, Pseud. 4. Nachtr. 1879, 179) als Vererzungs-Mittel von Holz bei Sysertsk und in der Kargalinskischen Steppe (Gouv. Orenburg); hier auch sog. Digenit (vergl. S. 524), mit Malachit, Kupferlasur, Gyps und Pflanzen-Resten. — Im **Altai** am Schlangenberg (vergl. S. 209, 230 u. 445) ausser Silber-Kupferglanz Silber-frei nur erdig (G. Rose, Reise **1**, 539). Zu Syränowsk (S. 273) mit Kupferlasur und Rothkupfer (Hermann bei Rose, Reise **1**, 592). Auf Quarz-Gängen an Berdj und Kamenka (Nebenflüssen des Ssuenga, Bassin Obj) als Pseudomorphosen nach Kupferkies feinblätterige Massen zusammen mit Kupferkies, Eisenglanz, Kupfergrün und erdigem Malachit; Antipow fand im Kupferglanz Cu 68·76, S 17·12, Sb 0·82, SiO_2 2·44, Fe_2O_3 1·33, CO_2 6·32, CaO 1·03, Summe 97·82 (Jereméjew, Bull. Acad. St. Pétersb. 1897, **6**, xxxvii).

q) **Ostindien.** Im Bezirk Singbhum in Bengalen mit Malachit und Rothkupfer derbe Knauern, wohl das ursprüngliche Erz der Kupfer-Lagerstätte am rechten westlichen Ufer des Subunrihka (Stöhr, N. Jahrb. 1864, 147). — Nur Kupferglanz ist nach Blanford (bei Söchting, Ztschr. d. geol. Ges. 1857, **9**, 4) die von Piddington (Journ. Asiat. Soc. Bengal., Calcutta 1854, **23**, 170; Ztschr. ges. Naturw. 1855, **5**,

[1] Ein schwach metallglänzendes dunkel-indigoblaues Erz von hier (XXIV. bis XXV.) hat nach Morton (Groth's Ztschr. **12**, 513) eine deutliche und mehrere unvollkommene gegen jene senkrechte Spaltungsrichtungen, und wird deshalb mit Breithaupt's Cupreïn (vergl. S. 524) verglichen; übrigens wohl Gemenge von Kupferglanz mit Kupferindig (vergl. Digenit und Carmenit).

66; KENNGOTT, Uebers. min Forsch. 1855, 122; 1856, 178) als **Nepalit** (Nepaulit) beschriebene Substanz aus der Gegend von Kathmandoo; eingewachsen in Quarz, feinkörnig, schwarz, metallglänzend, Dichte 4·5; Analyse fabelhaft: S 1·60, SiO_2 3·60, Wismuthsilcat (?) 34·80, $CuCO_3$ 22·96, $FeCO_3$ 25·62, Ceroxyd 9·40, Lanthan (?) 2·80, Summe 100·78; nach MALLET (Rec. Geol. Surv. India 1885, **18**, 235; Min. India 1887, 30) liegt Fahlerz vor.

r) **Australien.** In **South Australia** derb mit Embolit auf der Edeacara Mine bei Beltana (DIESELDORFF, briefl. Mitth. 24. März 1899).

New South Wales. LIVERSIDGE (Min. N. S. W. 1882, 31) nennt als Fundorte: Cobar, Robinson Co.; Mount Hope, Blaxland; Nymagee, Mouramba; South Wiseman's Creek, Westmoreland; zwischen dem Lachlan und Bogan River, nordwestlich von Forbes; Parkes, Ashburnham; Mitchell's Creek, Roxburgh; Bocoble; Milburn Creek, Bathurst; Muswell bei Goulburn, Argyle; Cullen Bullen, Roxburgh; Manilla Waters bei Bowral; Wellington Caves und Wellbank bei Wellington; Waterfall Creek (in den Cardiangullong Creek); Bathurst und Carcoar in Bathurst Co.; Kroombit und Icely. Auf der Coombing Copper Mine bei Carcoar ein als Siliceous Redruthite bezeichnetes Gemenge mit Quarz und Opal-Substanz, dunkelgrau bis schwarz, zwar Kupferglanz-ähnlich, aber matter und härter (5—6).

Victoria. In Kupferkies auf der Thomson River Copper Mine, auch als Imprägnation in den Reefs von Steiglitz (ULRICH, Min. Vict. 1866, 47; Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1859, **18**, 221).

Tasmania. Am Mount Maurice, Mount Ramsay und Badger Head; am Scamander River; Nine Mile Creek, Whyte River (PETTERD, Min. Tasm. 1896, 28).

New Zealand. Mit Rothkupfer im Dun Mountain, Nelson und auf d'Urville Island (HECTOR, Handb. N. Z., Wellington 1883, 57).

Neu-Caledonien. Auf der Mine de Balade bei Onégou mit Kupferkies, Rothkupfer und gediegen Kupfer schwarze dichte Massen, in Glimmerschiefer (LACROIX, Min. France 1897, **2**, 514).

s) **Chile.** Reichlich in reinen, meist Silber-haltigen Massen auf den Kupfer-Gruben; so im Gebiet der geschichteten Porphyre („pórfidos estractificados") zu San Antonio in Copiapo,[1] Catemo in Aconcagua, San Pedro Nolasco u. a. Im Gebiet von dioritischen und porphyrischen Gesteinen zu Tocopilla in Taltal, San Juan, Morado, Tamaya, Andacollo u. a. (DOMEYKO, Min. 1879, 214). In Tarapaca im District Pica mit Kupferchlorür gemengt (RAIMONDI-MARTINET, Min. Pér. 1878, 102). Ohne speciellen Fundort XXVI. Ueber Digenit vergl. S. 524 u. 526 Anm. 2.

Argentinien. In Catamarca, Dichte 4·7, XXVII.

Bolivia. Auf vielen Gruben (DOMEYKO, Min. 1879, 214).

Peru. Nach RAIMONDI (Min. Pér. 1878, 101) am Cerro Verde bei Tambo del Cortaderal, zwischen Islay und Arequipa mit Quarz und Kieselkupfer, auch mit Atacamit, Brochantit und Malachit innig gemengt; krystallisirt auf den Gruben bei Maravillas, derb mit Braunspath und Brauneisenerz auf den Gruben von Santa Lucia, beides im Distr. Vilque, Prov. Puno; derb auf den Gruben von Canza in Ica.

t) **Cuba.** Reichlich bei Mantua (krystallisirt), Villa del Cobre und Manatí (NAVARRO, Act. Soc. españ. Hist. nat. 1895, **4**, 8).

Mexico.[2] Zu Mazapil mit Kupferlasur, Malachit, Bleiglanz, Cerussit und Brauneisen auf einer Lagerstätte zwischen Granit und Bergkalk. Auf Grube Chalma

---

[1] Von Copiapó erwähnt GROTH (Min.-Samml. 1878, 46) Drillinge nach (110) gleich denen von Bristol in Connecticut.

[2] LANDERO (Min. 1888, 85) giebt gar keine mexicanischen Fundorte an.

bei San José del Oro auf Erzlagerstätten in Kalkstein, mit Roth- und Buntkupfer, Malachit, Kupferlasur und Bleiglanz. Bei Churumuco im Thal des Las Balsas reichlich derbe Massen und nierige Partien, mit Hornstein, Malachit, Quarz und Baryt in Diorit. Am Cerro del Potosi mächtige Gänge in Kalkstein bildend, mit Kupferkies, Feldspath und Hornstein. Bei Ramos mit Silber, Silberglanz, Fahlerz und Rothgülden auf Gängen in Thonschiefer (Leonhard, top. Min. 1843, 338). Bei Inguaran im Staat Michoacan auf einer von den meisten Kupfererz-Lagerstätten insofern abweichenden, als hier der Kupferglanz mit Buntkupfer und Kupferkies sich sowohl in der Höhe als in der Tiefe des Gebirges findet, während sonst mit der Tiefe mit gleichzeitigem Ersatz des Kupferglanzes durch Kupferkies der Eisenkies vorherrschend wird (Cumenge, Bull. Soc. min. Paris 1898, **21**, 141).

U. S. A. In **Californien** derbe Massen in syenitischem Gravit auf der Maris-Grube, Los Angelos Co. (Blake, Catal. Min. Calif. 1866; N. Jahrb. 1867, 195). Auf der Insel Carmen auf einem Gange mit Rothkupfer, Malachit und Ziegelerz Hahn's **Carmenit** (vergl. S. 524), derb, metallglänzend, dunkelstahlblau mit blauschwarzem glänzendem Strich, unvollkommen spaltbar, vor dem Löthröhr leicht schmelzbar, Dichte 5·29 (gepulvert 5·41), XXVIII—XXIX. — In **Arizona** bei La Paz; in N. W. Sonora. In **Nevada** in Washoe, Humboldt, Churchill und Nye Co. In **Montana** bei Butte City (Dana, Min. 1892, 56).

In **Tennessee** auf einer Kupfergrube bei Ducktown Shepard's (Am. Journ. Sc. 1859, **28**, 129) **Ducktownit,** dunkelstahlgrau, Dichte 4·55—4·66, nach Fisher Fe 30·76 und Cu 26·04 enthaltend, nach Brush ein Gemenge von Eisenkies mit Kupferglanz, Malachit, Brauneisen, Quarz u. a. Auf den Kupfergruben (East Tennessee) in Polk Co. in einem Feldspath-Gestein mit Kupferkies, Eisenkies, Blende, Granat und Epidot bleigrauer bis bläulichschwarzer Kupferglanz mit hexaëdrischer Spaltbarkeit, eine Pseudomorphose nach Bleiglanz, zuweilen einen Kern von beinahe unverändertem Bleiglanz umschliessend, zum Theil reiner Kupferglanz, zum Theil als Kupferindig; identisch mit dem sog. Harrisit aus Georgia (vergl. unten); die Stadien der Umwandelung von Bleiglanz in Kupferglanz sind aus nachstehenden Analysen zu ersehen, *a*—*f* von Genth (Am. Journ. Sc. 1862, **33**, 194; **34**, 209), *g* von Trippel (ebenda):

	Pb	Ag	Cu	Fe	S	PbS	Ag_2S	CuS	Cu_2S	FeS_2
a.	84·33	0·72	0·94	0·20	14·27	97·41	0·83	1·41	—	0·43
b.	12·55	0·50	66·27	0·51	20·17	14·50	0·57	5·02	78·82	1·09
c.	11·38	0·73	67·45	0·40	20·04	13·14	0·84	4·11	81·05	0·86
d.	2·85	1·10	74·90	0·40	20·75	3·29	1·26	4·70	89·89	0·86
e.	1·07	0·20	76·40	0·65	20·60	1·24	0·23	2·26	93·80	1·39
f.	0·41	0·16	70·44	4·11	24·07	0·47	0·18	9·03	80·70	8·81
g.	23·31	0·21	56·10	1·50	18·66	26·93	0·24	—	70·26	3·20

In **Georgia** auf der Canton Mine Stepard's (Am. Journ. Sc. 1856, **22**, 256; Pratt, ebenda 1857, **23**, 409) **Harrisit,** ein hexaëdrisch spaltender Kupferglanz in Würfeln und Oktaëdern, sowie derb mit Bleiglanz in Quarz. Genth (ebenda **23**, 415) erklärte den Harrisit für eine Pseudomorphose nach Bleiglanz, Dichte 5·485, Analysen *h* und *i*. Zwar protestirte Shepard (ebenda **24**, 40) gegen diese Deutung als Pseudomorphose, doch fand Genth (ebenda **31**, 362) an einem Exemplar Harrisit einen Kern unveränderten Bleiglanzes, und sah mit Recht auch in dem später noch entdeckten Vorkommen in Tennessee (vergl. oben) eine Bestätigung seiner Deutung.

Weiter wandelt sich der sog. Harrisit in Kupferindig um, sog. Cantonit (PRATT, Am. Journ. Sc. 1856, **22**, 449; **23**, 409).

h.	Cu 77·30	S 20·65	—	Ag 0·21	Pb 0·06	Fe 0·44	unlösl. 0·27
i.	„ 77·76	„ 20·65	Se 0·05	„ 0·16	„ 0·06	„ 0·40	„ 0·67

In **North Carolina** in Ashe Co. auf der Ore Knob Mine, sowie mit Buntkupfer auf der Gap Creek Mine; in Jackson Co. auf der Waryhut und der Wolf Creek Mine; in Person Co. auf Gillis und Mill Creek Mine; in Cabarrus auf der Pioneer Mills Mine; in Swain bei A. NICHOL's; in Guilford Co. als Umwandelungs-Product anderer Kupfererze und selten mit Silber-Erzen am Silver Hill (GENTH, Min. N. C. 1891, 24). — In **Virginia** im United States Kupfergruben-District, Blue Ridge, Orange Co. In **Maryland** zwischen Newmarket und Taneytown, östlich von Monocacey, mit Kupferkies (DANA, Min. 1892, 56). Millerit von der Gap Mine, Lancaster Co. in **Pennsylvania** zeigt beginnende Umwandelung in Kupferglanz (GENTH, Am. Journ. Sc. 1862, **33**, 194). In **New Jersey** auf den Schuyler's Mines, derb im rothen Sandstein (DANA).

In **Connecticut** derbe Vorkommen im rothen Sandstein von Simsbury und Cheshire; durch Schönheit und Grösse ausgezeichnete Krystalle bei **Bristol.** DANA (Min. 1850, 508) bildete davon zuerst nur einfache Individuen ab, später (Min. 1855, 47; 1868, 52) ausser solchen (*debmpvx*) auch Drillinge (*cmbvd*) nach *m*(110) (also ähnlich Fig. 150 auf S. 531), sowie solche in Bezug auf eines der Individuen symmetrisch nach (043), mit einem vierten durchkreuzt (ähnlich Fig. 152 auf S. 531), und die S. 522 Anm. 2 erwähnte andere Durchkreuzung; EDW. DANA (Min. 1892, 55) corrigirte obiges (043) in (032) und fügte zwei Typen einfacher Krystalle hinzu: *cedbmpvc* säulig brachydiagonal (ähnlich Fig. 144 S. 529) und *mbdeczvp* mit hexagonalem Querschnitt (ähnlich Fig. 147 S. 531). Die von GROTH (Min.-Samml. Strassb. 1878, 46) erwähnten Zwillinge nach (043) sind wohl auch solche nach (032). KAISER (GROTH's Ztschr. **24**, 498) beschrieb Zwillinge nach (130) von Individuen *cbmp*, bei denen zwei anliegende Flächen von *m* unter einem stumpfen Winkel von 179° 35′ und die brachydiagonalen Streifen auf *c* unter 59° 35′ zusammenstossen; übrigens von KAISER *mm* am einfachen Individuum zu 60° 13′—18½′ gefunden (statt 60° 25′) (vergl. S. 522); später (GROTH's Ztschr. **27**, 48) auch ein Zwilling nach (011) (vergl. Fig. 145 S. 529) beobachtet.

Canada. In **Nova Scotia** in Cumberland Co. auf der Farm von Amos Blenkhorn, auf der Ostseite der Strasse von Maccan nach Nappan, in beträchtlicher Menge mit Eisen- und Kupferkies, sowie verkohlten Baum-Resten in dunkelgrauem feinkörnigem kalkigem Sandstein untercarbonischen Alters (H. FLETCHER bei G. CHR. HOFFMANN, Ann. Rep. Geol. Surv. Can. 1898, **9**, 14 *R*). — In **Quebec** häufig mit Kupferkies oder Kupferkies und Buntkupfer in den Townships Leeds und Halifax in Megantic Co., Brome und Sutton im Brome Co., Shefford und Stukeley in Shefford Co., Melbourne, Cleveland und Brompton im Richmond Co., Acton in Bagot Co. und Tingwick in Arthabaska Co. In **Ontario** auf den Canada West Mines am Lake Huron und in Prince's Location am Lake Superior (HOFFMANN, Min. Can. 1890, 79).

Grönland. Auf Kargajursat-Kikertarsoak auf Quarz-Gängen mit Kieselkupfer (LEONHARD, top. Min. 1843, 337).

u) **Afrika.** In **Algier** mit Kupferkies Nieren bildend in den Schiefern und Conglomeraten des oberen Eocäns von Oued-Goudi bei Jemmapes in Constantine (LACROIX, Min. France 1897, **2**, 514). — In **Angola** in Braunkohlen-führenden Mergeln und Sandsteinen mit Kupferlasur und Malachit als Vererzungsmittel von Holz; auch sog. Digenit (vergl. S. 524), in Platten zusammen mit ausgezeichnetem Kupferindig (BREITHAUPT, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1862, **21**, 208; Min. Stud. 1866,

112). — Auf den Kupfer-Lagerstätten in **Klein-Namaqualand** (vergl. S. 216) das Haupterz, mit Buntkupfer und Kupferkies; der Kupferglanz meist derb, zuweilen krystallinisch kleinblätterig oder schalig abgesondert, mitunter Knollen von Kopfgrösse bildend; auch im **Damaraland** in derben Knollen, zuweilen (auf der Matchless Mine) Pseudomorphosen nach Kupferkies, in bis über 3 cm grossen pyramidalen Krystallen (Knop, N. Jahrb. 1861, 516. 524; Blum, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 21). Nach Gürich (N. Jahrb. 1890, **1**, 105) derbe Massen eingesprengt in Quarz am Schwachaub oberhalb der Kamachaub-Mündung; nördlich des Nuchuos-Gebirges; bei Niguib und bei Zwartbank am unteren Kuisib; eingesprengt im Gneiss bei Kalikontes; in den Kupfer-Lagerstätten von Hope Mine und Narramas; bei Rehobot faustgrosse Knollen in unregelmässigen Quarz-Partien, meist mit Kalkspath zusammen; dichte Massen in der Ottawi Mine.

v) **künstlich.** Durocher (Compt. rend. 1851, **32**, 825) erhielt durch Einwirkung von Kupferchlorid-Dämpfen auf Schwefelwasserstoff in der Glühhitze sechsseitige Tafeln *cmb*; auch mit Becquerel's Methode (vergl. S. 511) werden sechsseitige Prismen erzielt, auch Zwillinge ähnlich den natürlichen. Nur als schwarzer Staub bildet sich Cu_2S bei Zersetzung eines Kupfersalzes durch Schwefelkalium bei Gegenwart von Natriumbicarbonat bei 200° C. in zugeschmolzener Röhre (Senarmont, Ann. chim. phys. 1851, **32**, 129). Nach Frenzel (N. Jahrb. 1875, 680) erhält man stark metallisch glänzende Kryställchen (mikroskopisch scharf *cmb* zeigend), wenn man aus saurer Lösung mit Schwefelwasserstoff gefälltes Schwefelkupfer im Leuchtgas-Strome glüht. Durch Behandlung von natürlichem Rothkupfererz im Glasrohr mit Schwefelwasserstoff-Gas unter sehr gelindem Erwärmen erhält man ein Aggregat kleiner, scheinbar hexagonaler Täfelchen, in Farbe und Glanz mit frischem Kupferglanz übereinstimmend, Dichte 5·809; durch Behandlung von Kupferoxyd mit Schwefelwasserstoff bei 250—400° C. auch deutliche Krystalle von Kupferglanz, Dichte 5·79 (Doelter, Groth's Ztschr. **11**, 35).

Scheerer (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1855, 303) fand in einem Freiberger Flammofen auf künstlichem Bleiglanz aufsitzend rhombische Krystalle, dunkelgrau und lebhaft metallglänzend, wesentlich aus Cu und S bestehend. — Daubrée (Ann. mines 1875, **8**, 439) beobachtete auf römischen in den Thermen von Bourbonne-les-Bains (Dép. Haute-Marne) gefundenen Münzen kleine Krystalle, nach Lacroix (Min. France 1897, **2**, 515) theils brachydiagonal säulig nach *cb* mit *f*(012), *e*(023), *g*(011), *d*(021), und *z*(113) als Endflächen, zuweilen auch *v*(112), *p*(111), theils pseudohexagonal durch gleiche Ausdehnung von *mb*, im Uebrigen mit denselben Flächen wie die anderen; die Münzen, sowie Holz-Fragmente waren in Kupferglanz umgewandelt. Von Gouvenain (Compt. rend. 1875, **80**, 1297) Kupferglanz-Krystalle auf Kupferstücken aus den Thermen von Bourbon-l'Archambault) beschrieben. Ueber Kupferglanz von Plombières vergl. S. 530. Kupferglanz ist wohl auch das von Daubrée (Compt. rend. 1881, **92**, 57) auf römischen Münzen aus den Thermen von Baracci en Olmeto auf Corsica nachgewiesene Schwefelkupfer. Aber auch in einem Teiche mit Schwefelwasserstoff-freiem Wasser, dem Mer-de-Flines bei Douai im Dép. du Nord, dessen Boden aus tertiären Sanden mit schwarzer Asche und Eisenkies besteht, fanden sich Münzen und Medaillen (im Alterthum zu Cultus-Zwecken hineingeworfen) mit krystallisirtem Kupferglanz bedeckt, wohl als Reduction aus gelösten Sulfaten durch organische Substanzen (Daubrée, Compt. rend. 1881, **93**, 572). — Auf Blättern alter Bücher bilden sich als schwarze Flecken feine, das Papier durchdringende Dendriten von Kupferglanz, wenn durch feuchten Aufbewahrungsort eine Oxydation des Messings der Einband-Spangen eintrat, und ein Schwefel-Gehalt des Pergamentleders, die Hygroskopie und reducirende Wirkung des Papiers das Weitere ermöglichen (Kerner, Sitzb. Ak. Wien 1865, **51**, 192; Haidinger u. Kögeler, ebenda S. 485 u. 493).

Analysen. Vergl. auch S. 524 Anm. 3.

a) Siegen. I. ULLMANN, Syst. tab. Uebers. 1814, 243.
II. ZWICK bei RAMMELSBERG, Mineralchem. 1875, 66.
do. (Grube Kohlenbach.) III. HAEGE, Min. Sieg. 1887, 38.
do. (Neue Haardt.) IV. SCHNABEL bei RAMM., Mineralch. 1849, 121; 1875, 66.
do. (Eisenhardter Tiefbau.) V. HAEGE, a. a. O.
b) Imsbach. VI. HILGER bei SANDBERGER, N. Jahrb. 1890, **1**, 100.
c) Sangerhausen. VII. ZIMMERMANN, Ztschr. ges. Naturw. 1863, **17**, 47.
do. („Digenit".) VIII. PLATTNER bei BREITHAUPT, POGG. Ann. 1844, **61**, 673.
d) Freiberg. IX. LAMPADIUS, Schrift. Dresd. Ges. Min. **2**, 229; auch bei FRENZEL, Min. Lex. 1874, 64.
X. PLATTNER bei FRENZEL, Min. Lex. 1874, 65.
f) Swarow. XI. BOŘICKY, Sitzb. Ak. Wien 1869, **59**, 608.
Přibram. XII. ESCHKA, Berg- u. Hüttenmänn. Jahrb. der Bergakad. Leoben, Přibram und Schemnitz 1864, **13**, 25.
k) M. Vaso, Tosc. XIII—XIV. BECHI bei DANA, Am. Journ. Sc. 1852, **14**, 61.
Montecatini. XV—XVI. Derselbe, ebenda.
XVII. LE BLANC bei SAVI, Rocce ofiolit. Tosc. 1838—39, 94; auch bei D'ACHIARDI, Min. Tosc. 1873, **2**, 255.
S. Biagio bei Montajone. XVIII—XIX. BECHI a. a. O.
XX. WINCHENBACH bei RAMMELSBERG, Mineralchem. 1875, 66.
n) Cornwall (United Mines, Gwennap). XXI. THOMSON, Outl. Min. **1**, 599.
o) Byglands-Grube. XXII. SCHEERER, POGG. Ann. 1845, **65**, 290.
Strömsheien. XXIII. Derselbe, ebenda.
Sunnerskog. XXIV—XXV. LINDSTRÖM, Geol. För. Förh. 1885, **7**, 678.
s) Chile. XXVI. WILCZYNSKY bei RAMMELSBERG, Mineralch. 5. Suppl. 1853, 151.
Catamarca. XXVII. SCHINNERER bei A. BAUER, TSCHERM. Mitth. 1872, 80.
t) Carmen (Carmenit). XXVIII—XXIX. HAHN, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1865, **24**, 86.
Polk Co., Tenn. XXX. GENTH, Am. Journ. Sc. 1862, **33**, 194.
Bristol, Conn. XXXI. COLLIER bei DANA, Min. 1868, 52.

	Theor.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
S	20·17	19·00	22·54	?	21·94	26·09	20·13	19·78
Cu	79·83	79·50	75·22	62·21	76·26	55·18	78·44	78·93
Fe	—	0·75	1·53	?	1·28	17·53	0·93	0·35
Summe	100	100·25[1]	99·29	?[2]	99·48	99·94[3]	100·72[4]	99·06

	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	XIII.	XIV.	XV.
S	29·56	20·50	22·15	24·65	21·71	15·73	15·48	20·50
Cu	70·20	60·00	76·75	65·45	73·20	58·50	57·79	76·54
Fe	0·24[5]	2·50	1·10[5]	9·90	3·78	1·45	1·33	1·75
Summe	100	99·00[6]	100	100	99·50[7]	99·93[8]	99·60[9]	98·79

[1] Incl. SiO_2 1·00. [2] Dazu Co 1·16, Ni 0·71, Ag Spur.
[3] Incl. (Co + Ni) 1·14. [4] Incl. As 1·22.
[5] Ag. [6] Incl. Ag 16·00. [7] Incl. Ag 0·81.
[8] Incl. Fe_2O_3 24·13, Gangart 0·12. [9] Incl. Fe_2O_3 25·00.

	XVI.	XVII.	XVIII.	XIX.	XX.	XXI.	XXII.	XXIII.
S	17·63	20·27	24·52	15·98	21·90	20·62	20·43	20·36
Cu	63·86	79·73	40·89	31·44	71·31	77·16	77·76	79·12
Fe	2·43	—	15·83	8·86	6·49	1·45	0·91	0·28
Summe	99·67 [1]	100	99·18 [2]	98·39 [2]	99·70	99·23	99·10	99·76

	XXIV.	XXV.	XXVI.	XXVII.	XXVIII.	XXIX.	XXX.	XXXI.
S	23·04	24·22	21·81	26·71	26·22	27·05	20·60	20·26
Cu	89·16	74·29	74·71	48·82	71·30	71·43	76·40	79·42
Fe	0·74 [3]	0·10 [3]	3·33	6·64	1·37	1·27	0·65	0·33
Summe	92·94 [4]	99·71 [5]	99·85	99·59 [6]	100·68 [7]	101·34 [8]	98·92 [9]	100·12 [10]

Zusatz. Eine **reguläre Modification** des **Schwefelkupfers** zuerst von Mitscherlich (bei G. Rose, Krystallogr. 1833, 157; H. Rose, Pogg. Ann. 1833, **28**, 157) dargestellt durch Zusammenschmelzen von Schwefel und Kupfer, in regulären Oktaëdern, wie solche auch von G. Rose durch Schmelzung natürlichen Kupferglanzes in einem hessischen Tiegel im Porzellanofen erhalten und von H. Rose in der chemischen Fabrik von Nusdorf bei Wien (wo Schwefelkupfer durch Zusammenschmelzen von Schwefel und Kupfer zur Bereitung von Kupfervitriol im Grossen dargestellt wurde) „sehr gross und deutlich gesehen“ wurden. Aus Blei krystallisirt Cu_2S beim langsamen Erkalten in Oktaëdern aus[11] (Rössler, Ztschr. anorg Chem. 1895, **9**, 50). Margottet (Compt. rend. 1877, **85**, 1142) erhielt Oktaëder durch Einwirkung eines mit Schwefeldampf gemengten langsamen Stickstoff-Stromes auf rothglühendes Kupfer. Mit der Wöhler'schen (Ann. Chem. Pharm. 1836, **17**, 260) Methode (Erhitzen eines innigen Gemenges von Schwefel, Salmiak und einem Metalloxyd [ursprünglich Eisenoxyd] in einem Glaskolben bis zur vollständigen Sublimation des Salmiaks) erzielte Weinschenk (Groth's Ztschr. **17**, 489) bei der Behandlung von Kupferoxyd mit Salmiak bei rascher Destillation kleine Oktaëder, bei langsamer grössere Krystalle, stark verzerrt (100)(111), tafelig nach (111) oder nadelig durch Vorherrschen von zwei Flächenpaaren; Flächen charakteristisch gestreift, von (111) sechsstrahlig nach einem vicinalen 48-flächner, von (100) rechtwinkelig nach einem Pyramidenwürfel; I. Nach Weinschenk erhält man die reguläre Modification von Cu_2S auch durch Erhitzen von gefälltem Schwefelkupfer im Wasserstoff-Strome. Zuweilen krystallisirt dieselbe auch beim Hüttenbetrieb aus Kupfersteinen aus; Krystalle, scharfkantige Oktaëder und (111)(100), von Kupferroth-Hütten in Mans-

[1] Incl. Fe_2O_3 15·75. [2] Rest Gangart. [3] Fe_2O_3.
[4] Rest unbestimmt. [5] Incl. CaO etc. 0·59, unlösl. 0·51.
[6] Incl. As 9·16, Zn 0·74, SiO_2 7·52.
[7] Incl. Ag 0·05, Sb 0·97, Rückst. 0·77.
[8] Incl. Ag 0·01, Sb 0·50, Rückst. 1·08.
[9] Incl. Pb 1·07, Ag 0·20. [10] Incl. Ag 0·11.
[11] Beim Auflösen von Cu_2Se in Blei und Behandeln des Bleikönigs mit verdünnter Salpetersäure blieb ein Gemenge verschiedenartiger Krystalle, neben bunt angelaufenen (mikroskopischen Oktaëderchen) kupferfarbene Gebilde von der Form aneinander gereihter Blättchen.

feld, enthalten nach RAMMELSBERG (Metallurgie 224) noch andere Metalle (II—III.); von hell-kupferrother Farbe, zuweilen stahlblau angelaufen, Dichte 4·73—5·5 (5·388 RAMMELSBERG, krystallogr.-phys. Chem. 1881, **1**, 177).

I.	S 20·56	Cu 79·20			Summe 99·76
II.	„ 26·76	„ 47·27	Fe 19·69	(Ni, Co, Zn, Mn) 4·09	„ 97·81
III.	„ 28·70	„ 43·62	„ 23·25	„ 3·45	„ 99·02

Das reguläre Cu_2S ist nach BEIJERINCK (N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. **11**, 441) ein weit weniger guter Leiter der Elektricität, als der Kupferglanz, und spaltet leicht durch den elektrischen Strom (aber auch schon durch Erhitzen in einer indifferenten Atmosphäre) Kupfer ab, das sich haarförmig aus der Masse herausdrängt; der noch ungeschmolzene Kupferglanz zeigt dieses Verhalten nicht.

2. Stromeyerit (Silberkupferglanz). $(Cu, Ag)_2S$.

Rhombisch $a:b:c = 0{\cdot}5822:1:0{\cdot}9668$ G. ROSE.[1]
Beobachtete Formen: $b(010)\infty\breve{P}\infty$. $c(001)oP$.
$m(110)\infty P$. $f(012)\frac{1}{2}\breve{P}\infty$. $d(021)2\breve{P}\infty$.
$p(111)P$. $w(114)\frac{1}{4}P$.

$m:m = (110)(1\bar{1}0) = 60^\circ 25'$	$p:c = (111)(001) = 62^\circ 30'$
$(011)(001) = 44\ \ 2$	$w:c = (114)(001) = 25\ \ 39\frac{1}{2}$
$f:c = (012)(001) = 25\ \ 48$	$w:w = (114)(1\bar{1}4) = 25\ \ 10$
$d:c = (021)(001) = 62\ \ 39$	$w:w = (114)(\bar{1}14) = 43\ \ 57$

Habitus der Krystalle säulig nach *mb*, von hexagonalem Ansehen. Zwillingsbildung wie „bei dem Kupferglanz“ nach ROSE; MILLER (vgl. unten Anm. 1) giebt (110) und (112) als Zwillings-Flächen an. — Häufiger derbe dichte Massen.

Metallglanz. Undurchsichtig. Farbe und Strich dunkelstahlgrau.

Spaltbarkeit nicht beobachtet. Bruch etwas muschelig. Härte über 2, bis 3. Dichte 6·2—6·3.

Funkenspectrum (an Material aus Chile, von „Santiago“) nur durch die Silber-Linien, deren Intensität in verschiedenen Proben desselben Stückes variirt, von dem des Kupferglanzes verschieden (DE GRAMONT, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 245).

Vor dem Löthrohr Verhalten ähnlich wie von Jalpait (vgl. S. 458); auf Kohle im Oxydations-Feuer zu etwas hämmerbarer Kugel schmelzbar, die beim Abtreiben mit Blei ein Silberkorn giebt. Im geschlossenen Röhrchen kein Sublimat, im offenen schwefelige Dämpfe gebend. Löslich in Salpetersäure; mit Salzsäure Niederschlag von Chlorsilber.

[1] An Krystallen von Rudelstadt in Schlesien (POGG. Ann. 1833, **28**, 428). Berechnet aus *mm* und *bf*. MILLER (PHILLIPS, Min. 1852, 158) nahm dieselben Winkel wie beim Kupferglanz an.

Historisches. Das ältestbekannte Vorkommen am Schlangenberg im Altai zuerst von RENOVANTZ (Nachrichten von den Altaischen Gebirgen, S. 137; bei G. ROSE, Reise Ural 1837, **1**, 536) beschrieben, unter dem Namen Silberglanz, dann von HAUSMANN (Göttg. gel. Anz. 1816, **2**, 1249) als **Silberkupferglanz**,[1] nachdem STROMEYER (Analyse I.) darin die Mischung von Schwefelsilber und Schwefelkupfer gefunden hatte. Bei BOURNON (Catal. coll. du Roi 1817, 212) „argent et cuivre sulfuré", BEUDANT (Min. 1824, 434) „sulfure de cuivre et d'argent", JAMESON (Min. 1820, **3**, 551) „argentiferous Copper-Glance", PHILLIPS (Min. 1823, 293) „sulphuret of silver and copper". Später schlug BEUDANT (Min. 1832, **2**, 410) zu Ehren von STROMEYER den Namen **Stromeyerin** vor, SHEPARD (Min. 1835, **2**, 211) **Stromeyerit.** Nachdem vom Altai das Mineral nur derb bekannt gewesen war, beschrieb ROSE (POGG. Ann. 1833, **28**, 428) rhombische Krystalle aus Schlesien, als isomorph mit Kupferglanz[2] (vergl. auch S. 437).

Vorkommen. a) **Altai.** Auf dem Erzlager am **Schlangenberg** (vergl. S. 209. 230. 445. 532) das häufigste Silbererz; vergl. oben. Nach G. ROSE (Reise 1837, **1**, 536) kleine Gänge in Baryt und Hornstein bildend, meist nur 2—4 mm mächtig, ausnahmsweise bis Daumendicke; auch häufig in Baryt fein eingesprengt oder darin im Gemenge mit den übrigen Erzen.[3] Derb, mit muscheligem ebenem Bruch, schwärzlichbleigrau und stark metallglänzend. I.

b) **Preuss.-Schlesien.** Bei **Kupferberg-Rudelstadt** auf dem Alt-Adlergang der Grube Friederike Juliane eingewachsen in Baryt zusammen mit Kalkspath, Silber, Kupferkies, Buntkupfer, Silberglanz, Fahlerz, Polybasit, zuweilen auch Pyromorphit, Stromeyerit in derben und krystallinischen Platten, sowie dünnen Schnüren, die sich in die Spaltrisse des Baryts hineinziehen, selten in bis 3 mm grossen Krystallen (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 224; WEBSKY, Ztschr. d. geol. Ges. 1853, **5**, 414). G. ROSE (vergl. oben) beschrieb sechsseitige Säulen *mb*, meist mit *cwf* als Endflächen in scheinbar hexagonaler Symmetrie; zuweilen *pd* als schmale glänzende Abstumpfungs-Flächen der Kanten *wm* und *fb*; auch „dieselben Zwillings-Krystalle", „die bei dem Kupferglanz bekannt sind"; nach MILLER (PHILLIPS, Min. 1852, 158) Zwillinge nach (110) und (112). ROSE nahm wegen unvollkommener Messbarkeit der Krystalle $mm = 60^\circ 25'$ = dem von MOHS (Grundr. Min. 1824, **2**, 564) für den Kupferglanz angegebenen Werth (auch gleich dem von MILLER gefundenen, vergl. S. 522); $wm = 64^\circ 10'$ und $fb = 64^\circ 12'$ von ROSE gemessen, also in innerem Widerspruch zu *mm* (vergl. S. 539 Anm. 1). GROTH (Min.-Samml. Strassb. 1878, 52) beschrieb deutliche Krystalle von der Form tafeliger Kupferglanze, auf Quarz und Buntkupfer. II. — Auch auf Grube Ferdinands Andenken (TRAUBE, a. a. O.).

c) **Ungarn.** Bei **Rézbánya** angeblich im Reichenstein-Bergbau in schwarzen Krusten, ähnlich wie am Schlangenberg im Altai (PETERS, Sitzb. Akad. Wien 1861, **44**, 113; v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, **2**, 312).

---

[1] GLOCKER (Min. 1831, 415; 1839, 298) zog **Kupfersilberglanz** vor, resp. **Cyprargyrit** (Synops. 1847, 24).

[2] Deshalb bei MOHS (u. ZIPPE, Naturgesch. Mineralr. 1839, **2**, 538) das Mineral als „isometrischer Kupferglanz" neben dem „prismatischen" beim „Geschlecht Kupferglanz". KENNGOTT's Versuch einer Isomorphie auch mit Dyskrasit vgl. S. 426 u. 524.

[3] HAUSMANN (Min. 1847, 103) hebt das Zusammenvorkommen mit Kupferkies hervor, ebenso GROTH (Min.-Samml. Strassb. 1878, 52).

d) **Frankreich.** Im Dép. Vosges bei **Croix-aux-Mines** in Kalkspath derb, metallglänzend, mit muscheligem Bruch, nicht schneidbar (LACROIX, Min. France 1897, **2**, 518).

e) **Chile.** DOMEYKO analysirte 1843 (III—VII.) verschiedene Mischungen aus Gängen im Gebiete metamorpher (geschichteter) Porphyre in den südlichen Provinzen: aus den Gruben von Catemo in **Aconcagua** (III—V.) feinkörnig bis dicht, innig gemengt mit grauer thoniger Gangmasse, zusammen mit Bleiglanz, Kupferschwärze, Malachit und Kieselkupfer; von San Pedro Nolasco in **Santiago** (VI—VII.) mehr blätterig, von stahlgrauer Farbe, auch mit Thon gemengt, zusammen mit Braunspath, Baryt, Blende und Bleiglanz. An beiden Fundstellen, sowie auch auf den Gruben von San Lorenzo in **San José** kommen auch Mischungen mit Arsen vor; Analysen *a*—*c* von DOMEYKO (Min. 1879, 375) an Material von der Grube Gonzalez in San Lorenzo. Mehr dem Stromeyerit von Schlangenberg (I.) und Rudelstadt (II.)

	S	Ag	Cu	Fe	As	Gangart	Summe
a.	20·00	13·60	30·30	5·30	2·00	26·40	97·60
b.	19·60	29·10	33·05	2·16	1·86	14·50	100·27
c.	18·70	33·10	26·60	3·50	8·90	7·90	98·70

sich nähernde Mischungen nach DOMEYKO auf der Grube Santa Rosa de Arqueros in **Coquimbo**, sowie auf Lomas Bayas und anderen Gruben in **Copiapó**; zu Santa Rosa (VIII.) bläulich stahlgrau, stark glänzend mit haarförmigem Silber in derselben thonigen Gangmasse, wie der Arquerit; Material von IX. von unbekanntem Fundort in Copiapó eisenschwarz und weniger glänzend. Auch von Copiapó TAYLOR's Material (X.), kleine sechsseitige Krystalle, dunkelstahlgrau, glänzend in kleinen Baryt-Drusen mit Quarz; von KENNGOTT (vergl. S. 446 Anm. 1) zum Akanthit gestellt; vergl. auch das Vorkommen von Tres Puntas S. 458. — In **Tarapacá** auf der Grube Lecaros bei Huantajaya, von den Einheimischen „Cochizo“ genannt, auch auf den Höhen von Huatacondo nach RAIMONDI-MARTINET (Min. Pérou 1878, 55), sowie in

f) **Peru** auf der Lagerstätte von Pomasi in der Provinz Lampa.

g) **Argentinien.** Haupterz in einer Grube an der Hoyada im Norden der Provinz **Catamarca**, nahe der bolivischen Grenze, zusammen mit Kupferkies und Bleiglanz eingewachsen in Ziegelerz, oder auch als Kern von nierenförmigen Kieselkupfer-Knollen, die frei in einer thonigen Gangmasse liegen; Farbe schwärzlich bleigrau, zuweilen röthlich oder blau angelaufen, derb, mit unebenem Bruch, sehr mild, Dichte 6·15—6·19 (STELZNER, TSCHERM. Min. Mitth. 1873, 251); XI.

h) **Mexico.** Von **Zacatecas** unvollkommene säulige Krystalle in Quarz, Dichte 6·230, XII. — In **Jalisco** auf der Grube Santa Eduvigis im District Bramador, XIII.

i) **U. S. A.** In **Californien** in San Bernardino Co. auf der Silver King Mine bei Calico, mit Baryt, Malachit und einem braunen Manganoxyd; dunkel stahlgrau, Dichte 6·28, XIV. — In **Arizona** auf der Heintzelman Mine, XV—XVI. — In **Colorado** auf der Black Prince Mine in Summit Co. und der Yankee Girl Mine in Ouray Co. (DANA, Min. 1892, 57).

k) **British Columbia.** Im District West **Kootenay** auf der Silver King Mine am Toad Mountain, mit Buntkupfer, Kupfer- und Eisenkies, Fahlerz, Bleiglanz, Blende und Silberglanz in einem aus grauem Feldspath-Gestein mit etwas Quarz und Kalkspath bestehenden Gange, der die schieferigen Eruptivgesteine des Districts durchsetzt; dunkelstahlgrau, dicht mit etwas muscheligem Bruch, Dichte 6·277, XVII.

l) **Tasmania.** Am Mount Lyell eingesprengt in Quarz (PETTERD, Min. Tasm. 1896, 85). — In **New South Wales** auf der A. B. H. Consols Mine am Broken Hill zusammen mit Dyskrasit, Sternbergit und Pyrargyrit in Eisenspath auf einem Amphibolit-Gange (SMITH, Austr. Mining Standard, 22. May 1893; bei PETTERD, a. a. O.).

Analysen. (Theor. $Ag_2Cu_2S_2 = Ag_2S + Cu_2S$.)

a) Schlangenberg. I. STROMEYER, Göttg. Gel. Anz. 1816, 1250; SCHWEIGG. Journ. 1817, **19**, 325.
b) Rudelstadt. II. SANDER, POGG. Ann. 1837, **40**, 313.
e) Catemo. III—V. DOMEYKO, Ann. mines 1843, **3**, 9.
San Pedro Nolasco. VI—VII. Derselbe, ebenda.
Santa Rosa de Arqueros. VIII. Derselbe, Min. 1879, 372.
Copiapó. IX. Derselbe, Min. 1879, 372.
X. TAYLOR, Am. Journ. Sc. 1860, **29**, 380; Proc. Acad. Nat. Sc. Philad. Novbr. 1859.
g) Hoyada. XI. SIEWERT bei STELZNER, TSCHERM. Mitth. 1873, 251.
h) Zacatecas. XII. KÖNIG, Proc. Acad. Nat. Sc. Philad. 1886, 281; GROTH's Ztschr. **12**, 621.
Bramador. XIII. LANDERO, Min. 1888, 446.
i) Bernardino Co. XIV. MELVILLE, Bull. U. S. Geol. Surv. Washingt. 1896, **61**, 11; GROTH's Ztschr. **20**, 498.
Arizona. XV—XVI. COLLIER bei DANA, Min. 1868, 54.
k) Kootenay. XVII. JOHNSTON bei G. CHR. HOFFMANN, Ann. Rep. Geol. Surv. Can. 1897, **8**, 12 *R*; GROTH's Ztschr. **31**, 290.

		S	Ag	Cu	Fe	Summe	incl.
	Theor.	15·76	53·05	31·19	—	100	
a)	I.	15·78	52·27	30·48	0·33	98·86	
b)	II.	15·92	52·71	30·95	0·24	99·82	
c)	III.	21·41	12·08	63·98	2·53	100	
	IV.	20·53	16·58	60·58	2·31	100	
	V.	19·93	24·04	53·94	2·09	100	
	VI.	17·83	28·79	53·38	—	100	
	VII.	20·79	2·96	75·51	0·74	100	
	VIII.	15·80	50·10	31·00	—	96·90	
	IX.	14·18	55·60	28·62	—	98·40	
	X.	16·35	69·59	11·12	2·86	99·92	
g)	XI.	14·38	52·60	31·61	—	99·66	1·07 Rückst.
h)	XII.	15·81	50·18	33·69	—	99·94	0·26 „
	XIII.	15	61	24	—	100	
i)	XIV.	15·51	53·96	28·58	0·26	99·86	1·55 Rückst.
	XV.	19·44	14·05	64·02	0·48	99·29	1·30 Hg
	XVI.	19·41	7·42	72·73	0·33	99·89	
k)	XVII.	15·74	52·27	31·60	0·17	99·78	

Zusatz. Eine **reguläre Modification** der Mischung $Cu_2S + 2\,Ag_2S$, wie auch der Mischungen $Cu_2S + 2\,Ag_2S$ und $Cu_2S + 3\,Ag_2S$ (also entsprechend dem Jalpait, vergl. S. 458) erhielt MARGOTTET (Compt. rend. 1877, **85**, 1142) in Oktaëdern mit der beim regulären Cu_2S S. 538 erwähnten Methode.

3. Berzelianit (Selenkupfer). Cu_2Se.

Als Pulver und in dünnen dendritischen Krusten. Metallglänzend. Undurchsichtig. Farbe silberweiss, aber bald schwarz anlaufend; Strich schimmernd. Weich und geschmeidig. Dichte 6·71. Giebt ein gutes Funkenspectrum, in dem die Kupfer-Linien trotz ihrer Helligkeit nicht die benachbarten des Selens auslöschen; sichtbar auch Linien von Silber, Blei, Thallium und Magnesium an Material von Lerbach (DE GRAMONT, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 347).

Vor dem Löthrohr auf Kohle zur grauen Metallkugel schmelzbar, unter Entwickelung von Selen-Dämpfen; mit Soda Kupferkorn. Im offenen Röhrchen ein rothes Sublimat von Selen und weisse Krystalle von SeO_2 gebend. In concentrirter Salpetersäure löslich.

Vorkommen. a) **Schweden.** In **Småland** im Kalmar-Län auf der Kupfergrube von **Skrikerum** im Tryserums-Kirchspiel in Serpentin und in grobkörnigem weissem oder röthlichem Kalkspath, in dessen Spalten als schwarzer Anflug oder bläulichschwarzes Pulver, auch in dendritischen Ueberzügen, auf frischen Bruchflächen silberweiss; auch der mit Selenkupfer imprägnirte Kalkspath nimmt durch Feilen oder Schaben Metallglanz an (HISINGER, Min. Geogr. Schwed. übers. WÖHLER 1826, 208; A. E. NORDENSKIÖLD, Öfv. Ak. Stockh. 1866, 361; Journ. pr. Chem. 1867, **102**, 456; N. Jahrb. 1869, 235). Dichte 6·71, II—III. Von BERZELIUS (Afh. Fys. 1818, **6**, 42) als **Selenkupfer** bestimmt (I.), von BEUDANT (Min. 1832, **2**, 534) **Berzelin** genannt, [vorher (Min. 1824, 460) nur séléniure de cuivre], von DANA (Min. 1850, 509) in **Berzelianit** umgeändert, um der Verwechselung mit Berzelin = Haüyn (vergl. **2**, 904) vorzubeugen.

b) **Harz.** Bei **Lerbach** auf Grube Caroline nach ZIMMERMANN (Harzgeb. 1834, 196; BLUM, Oryktogn. 1854, 558), und Louise (F. A. ROEMER,[1] N. Jahrb. 1848, 687), hier auf der gangartigen Kluft des Eisenstein-Lagers mit Selenquecksilberblei und Kupferglanz; als dünner dendritischer Ueberzug auf Kalkspath und Kupferglanz (LUEDECKE, Min. Harz 1896, 47).

c) **künstlich.** Durch Zusammenschmelzen von Kupfer und Selen im geeigneten Verhältnis, oder durch Ueberleiten von Selendampf über Kupferblech erhält man eine schwärzlichgraue krystallinische Masse, Dichte 6·55 (LITTLE, Ann. chim. phys. **112**, 211; Chem. Centralbl. 1860, 121). MARGOTTET (Compt. rend. 1877, **85**, 1142) erhielt bläulichschwarze reguläre Oktaëder durch Einwirkung eines mit Selen-Dämpfen beladenen langsamen Stickstoff-Stromes auf Kupfer bei Rothgluth, und auf ähnliche Weise auch Oktaëder von Cu_2Te. Vergl. auch S. 538 Anm. 11.

Analysen. a) Skrikerum. I. BERZELIUS, Afh. Fys. 1818, **6**, 42.
II—III. NORDENSKIÖLD, Öfv. Ak. Stockh. 1866, 361.

	Se	Cu	Ag[2]	Fe	Tl	Summe
Theor.	38·39	61·61	—	—	—	100
a) I.	40	64	—	—	—	104
II.	39·85	53·14	4·73	0·54	0·38	98·64
III.	38·74	52·15	8·50	0·35	Spur	99·74

[1] In der Synopsis (1853, 211) giebt ROEMER Zorge als Fundort an.
[2] Vielleicht von beigemengtem Eukairit herrührend.

Zusatz. Der **Umangit** KLOCKMANN's (GROTH's Ztschr. **19**, 269) vom West-Abhange der Sierra de **Umango**, einer Gebirgskette im Westen der Sierra de Famatina,[1] in der Provinz **La Rioja** in **Argentinien**, ist ein Selenkupfer Cu_3Se_2 (= Cu_2Se + CuSe). Dichte, sehr feinkörnige Aggregate auf schmalen Gang-Trümern mit Eukairit u. a. (vergl. S. 459) in Kalkstein. Metallglänzend; undurchsichtig. Farbe auf frischem Bruch dunkelkirschroth ins Violette, sehr ähnlich der des frisch angeschlagenen Buntkupfererzes, aber dunkler; oberflächlich matt anlaufend, wodurch noch dunkler und mehr ins Violblaue. Strich schwarz; beim Schaben mit dem Messer stark metallglänzend, schwarz. Spaltbarkeit nicht wahrnehmbar; Bruch feinkörnig, uneben bis kleinmuschelig. Härte 3. Dichte 5·620. Vor dem Löthrohr im offenen, wie einseitig geschlossenen Röhrchen Selen-Sublimat gebend, zunächst der Probe als graurothen, weiter ab als feinkrystallinischen weissen Beschlag; in längerer offener Röhre condensirt sich das SeO_2 zu weissem Rauch nach Art der Tellur-Dämpfe. Auf Kohle leicht schmelzbar und allmählich einen grauen Beschlag gebend; das graue und etwas geschmeidige Korn mit Soda leicht zu Kupfer reducirt. In Salpetersäure völlig löslich. Neigung zur Verwitterung in grüne Producte, wesentlich Malachit.

Analysen I—II von BODLÄNDER (bei KLOCKMANN):

Theor.	Se 45·38	Cu 54·62			100
I.	„ 41·44	„ 56·03	Ag 0·49	(CO_2 + H_2O etc.) [2·04]	100
II.	„ 45·10	„ 54·35	„ 0·55		100

KLOCKMANN wies auf die äussere Aehnlichkeit des Umangit mit einem von PISANI analysirten Erz aus Südamerika (vergl. bei Zorgit S. 520 und dort Anm. 1) und die von PISANI dafür aufgestellte analoge Formel hin. Thatsächlich nahm dann PISANI (Bull. soc. min. Paris 1897, **20**, 204) die Identität des Umangit mit einem der damals (1879) analysirten Erze in Anspruch.

4. Crookesit. $(Cu, Tl, Ag)_2Se$.

Derbe, dichte Partien ohne Spur von Krystallisation. Metallglänzend. Bleigrau. Spröde. Härte über 2, bis 3. Dichte 6·90.

Vor dem Löthrohr sehr leicht zu grünlichschwarzem Email schmelzbar, unter lebhafter Grünfärbung der Flamme (Thallium). Unlöslich in Salzsäure; vollkommen löslich in Salpetersäure; die Lösung giebt mit Salzsäure Chlorsilber.

Vorkommen. **Schweden.** Auf der Grube von **Skrikerum** (vergl. S. 459 u. 543); früher als Berzelianit angesehen; von A. E. NORDENSKIÖLD (Öfv. Akad. Stockh. 1866, **23**, 365; Bull. soc. chim. Paris 1867, **7**, 413; N. Jahrb. 1869, 235) untersucht (I—III.) und zu Ehren von CROOKES, dem Entdecker des Thalliums benannt.

	Se	Cu	Ag	Fe	Tl	Summe
I.	33·27	46·11	1·44	0·63	18·55	100
II.	30·86	46·55	5·04	0·36	16·27	99·08
III.	32·10	44·21	5·09	1·28	16·89	99·57

[1] Von dieser durch ein nordsüdliches Längsthal getrennt, in welches der Rio de Vinchina fliesst.

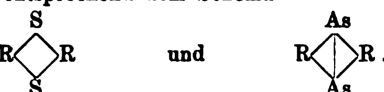
Gruppe des Schwefelzinks.

1.	Manganblende	MnS	Regulär
2.	Zinkblende	ZnS	
3.	Wurtzit	ZnS	Hexagonal
4.	Greenockit	CdS	
5.	Millerit	NiS	
6.	Beyrichit		
7.	Nickelin	NiAs	
8.	Arit	Ni (Sb, As)	
9.	Breithauptit	NiSb	

Das Schwefelzink ist jedenfalls dimorph. Die Manganblende krystallisirt zwar tetraëdrisch, wie das reguläre Schwefelzink, hat aber durchaus andere Spaltbarkeit. Hexagonal-hemimorph sind Wurtzit und Greenockit, die auch beide annähernd gleichartige Spaltbarkeit zeigen. In Bezug auf letztere steht in der Gruppe isolirt der Millerit (und Beyrichit) da, hexagonal-rhomboëdrisch, ohne nachgewiesene Hemimorphie. Unsicher ist, welcher Abtheilung des hexagonalen Systems Nickelin und Breithauptit (incl. Arit) angehören. Groth (Tab. Uebers. 1874, 76; 1882, 15; 1889, 17; 1898, 20; Phys. Kryst. 1894, 462) sieht alle obigen Glieder der hexagonalen Reihe als isomorph an, als rhomboëdrisch-hemimorph (ditrigonal-pyramidal) und betrachtet die hexagonalen Formen von Wurtzit und Greenockit deshalb als solche zweiter Ordnung. Daraus resultiren bei geeigneter Wahl der Grundformen folgende Axenverhältnisse:

Wurtzit	1:0·9353	Nickelin	1:0·9462
Greenockit . .	1:0·9364	Millerit	1:0·9886
[Magnetkies[1] . .	1:0·9528]	Breithauptit . .	1:0·9962

[1] In die reguläre Reihe ordnet Groth als tetraëdrisch auch den (wohl aber zweifellos mit Magnetkies identischen) Troilit ein, als „kubisch" auch Oldhamit und Pentlandit. Der hexagonalen (resp. trigonalen) Reihe schreibt Groth eine doppelte Molekular-Grösse zu, weil bei dieser der Ersatz von Schwefel durch Arsen oder Antimon möglich wäre, entsprechend dem Schema



1. Manganblende (Alabandin). MnS.

Regulär-tetraëdrisch.

Beobachtete Formen: $h(100)\infty O \infty$. $d(110)\infty O$.
$o(111) \pm O$. $i(211) 2O2$.

Habitus der Krystalle würfelig oder oktaëdrisch. Zwillingsverwachsung nach $o(111)$. — Gewöhnlich nur derbe körnige Aggregate.

Glanz halbmetallisch. Undurchsichtig. Farbe eisenschwarz bis dunkelstahlgrau; meist bräunlichschwarz angelaufen. Strich dunkelgrün.

Spaltbar hexaëdrisch vollkommen. Bruch uneben. Spröde. Härte über 3, bis 4. Dichte 3·9—4·0.

Specifische Wärme 0·1392[1] (SELLA, Ges. Wiss. Göttg. 1891, No. 10, 311).

Der lineare Ausdehnungs-Coëfficient für 40° C. $\alpha = 0{\cdot}0_4 1519$, der Zuwachs für 1° $\Delta\alpha / \Delta\Theta = 0{\cdot}0_6 0217$ (FIZEAU bei LIEBISCH, Phys. Kryst. 1891, 92).

Nichtleiter der Elektricität; auch nicht leitend bei Erhitzung (BEIJERINCK, N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. **11**, 430).

Vor dem Löthrohr im geschlossenen Röhrchen unverändert, im offenen schwefelige Dämpfe gebend. Auf Kohle durch Rösten in der Reductions-Flamme in das Oxyd umgewandelt und dann zu brauner Schlacke schmelzbar; mit Glasflüssen Mangan-Reaction. Das Pulver giebt mit einem Gemisch von Phosphorsäure und Salpetersäure eingekocht eine schön violette Flüssigkeit (KOBELL, Taf. Best. Min. 1873, 14; 1894, 18). In verdünnter Salzsäure unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff löslich.

Historisches. Das Vorkommen in Siebenbürgen zuerst von MÜLLER v. REICHENSTEIN (Phys. Arb. der einträcht. Freunde in Wien 1784, **1**, 86) als **Schwarze Blende** erwähnt, und nach seinen Versuchen für Braunstein gehalten, verunreinigt mit einem geschwefelten Metall. BINDHEIM (Schrift. Ges. naturf. Fr. Berl. 1784, **5**, 452) gab als Bestandtheile Braunstein, Schwefel, Eisen und Kieselerde an. KLAPROTH (Beitr. 1802, **3**, 42) fand im **Schwarzerz** von Szekeremb (bei Nagyag) MnO[2] 82, CO_2 5, S 11, Summe 98. Auch VAUQUELIN[3] (Ann. Mus. hist. nat. 1805, **6**, 401; GEHL. Journ. Chem. 1806, **2**, 41) nahm das Mangan als Oxydul. A. M. DEL RIO (Tabl. Min., Mex. 1804, 66; bei HAÜY, Min. 1822, **4**, 270) beschrieb ein mexicanisches Vorkommen als **Alabandina sulfurea**,[4] aber erst ARFVEDSON bewies 1822, dass der **Manganglanz** (Name von KARSTEN, Tab. 1808, 72) von Nagyag reines Schwefelmangan von der Formel MnS ist (Analyse I.), nachdem übrigens schon PROUST (Journ. Phys. 1802, **54**, 93; 1805, **61**, 272) und GEHLEN (SCHWEIGG. Journ. 1811, **2**, 161) das Mineral

[1] Berechnet 0·1419, aus 0·1217 für Mangan (nach REGNAULT) und 0·0830 für Arsen (BETTENDORF und WÜLLNER); Atomgewichte 54·8 und 74·9.

[2] „Braunstein, im oxydulirten, in Salpetersäure auflöslichen Zustande".

[3] Mn 85, S 15.

[4] Mn 54·5, S 39, SiO_2 6·5.

für Schwefelmangan erklärt hatten. LEONHARD hatte es (Tab. 1806, 70) **Braunsteinkies** genannt, adoptirte dann aber (Oryktogn. 1821, 370) den Namen Manganglanz. Bei BLUMENBACH (Handb. Naturgesch. 1807, 1, 707) **Braunsteinblende.** KARSTEN's (Tab. 1808, 72. 101) Manganblende bedeutete KLAPROTH's Schwarzbraunsteinerz (vergl. HINTZE, Min. **2**, 1156); der Name **Manganblende** für den Manganglanz (Manganèse sulfuré bei HAÜY, Tab. 1809, 111) wurde erst von BREITHAUPT (HOFFMANN's Min. 1818, **4** b, 197) vorgeschlagen, mit Rücksicht auf die in „den äusseren Kennzeichen" begründete Verwandtschaft mit der von HAUSMANN (Min. 1813, 203) aufgestellten Familie der Blenden. BEUDANT (Min. 1832, **2**, 399) brachte den von DEL RIO (vergl. S. 546) inaugurirten Namen **Alabandin** zur Geltung. Nicht klar ist, ob BREITHAUPT (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1866, 193; Min. Stud. 1866, 113) den Namen **Blumenbachit** als Synonym für Manganblende überhaupt, oder nur für das (Arsen-haltige) sächsische Vorkommen einführen wollte.

Die Krystallform wurde anfänglich verschieden gedeutet. HAÜY gab (Tabl. comp. 1809, 111) Theilbarkeit „en prisme rhomboïdal" an, später (Min. 1822, 268) ein rectanguläres Oktaëder, theilbar nach drei (nicht dem Würfel entsprechenden) Ebenen. Nach BREITHAUPT (HOFFM. Min. 1818, **4** b, 197) „krystallisirt in geschobenen vierseitigen Säulen", „mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten etc." Bei LEONHARD (Oryktogn. 1821, 370) Säulenwinkel zu 100° angegeben. Als regulär von MOHS (Grundr. Min. 1824, **2**, 592) bestimmt, mit hexaëdrischer Spaltbarkeit (dodekaëdrisch in Spuren); deshalb hexaëdrische Glanzblende genannt. Tetraëdrischer Charakter zuerst von PETERS (N. Jahrb. 1861, 665) bestimmt.

Vorkommen. a) **Siebenbürgen.** Bei **Nagyag** auf Gängen in „Grünsteinporphyr" derbe Aggregate und Krystalle; meist begleitet von Braunspath, Eisenkies, Blende, Fahlerz; die Krystalle entweder im Gangquarz allein oder in einem Gemenge von Quarz und Manganspath eingebettet, oder auf derber Manganblende mit Krystallen von Manganspath, seltener von Quarz und Schwefel aufgewachsen, welche eventuell die Manganblende überziehen; Dichte 3·87[1] (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1893, **3**, 2; 1859, **1**, 3). Krystalle gewöhnlich oktaëdrisch; PETERS (N. Jahrb. 1861, 665) beschrieb 15 mm grosse (100)(111)(211), Zwillinge nach (111), „sehr deutlich tetraëdrisch ausgebildet", auf körniger Unterlage im derben Manganspath, mit kugeligen Manganspath-Gruppen bewachsen; SCHRAUF (POGG. Ann. 1866, **127**, 348) beobachtete zu rhombischem Prisma mit domatischer Endigung verzerrte Oktaëder, verzwillingt nach einer der Säulenflächen (im Habitus an Aragonit-Zwillinge erinnernd), auch in kreisförmiger Verwachsung von fünf Oktaëdern. GROTH (Min.-Samml. Strassb. 1878, 30) beschrieb in Quarz eingewachsene oktaëdrische Krystalle mit lamellarer Wiederholung der Zwillingsbildung. — Bei **Offenbanya** mit Blende, Bleiglanz und Eisenkies auf liegenden Stöcken im Kalkstein des Glimmerschiefers (ACKNER, Min. Siebenb. 1855; ZEPH., Lex. 1859, 3); um 1860 in bedeutenden Massen vorgekommen, mit körnigem Manganspath, derber und krystallisirter Zinkblende und Braunspath, theils knollenförmig den Manganspath umhüllend, theils darin kleine Trümer bildend; an

[1] Dichte 3·89 ZAHRL (Berg- u. Hüttenm. Jahrb. Leoben etc. 1870, **18**, 344).

blätterigen Massen die hexaëdrische Spaltbarkeit deutlich (v. Fellenberg, N. Jahrb. 1861, 303); Breithaupt (Min. Stud. 1866, 113) beobachtete einen deutlichen Zwilling nach (111) von oktaëdrischer Gestalt. — Zu **Karács** bei Körösbanya derb in Manganspath (Zeph., Lex. 1893, 3, 2). — Koch (bei Zeph., Lex. 3, 2) bezweifelt den von Ackner (Min. Siebenb. 1855) angegebenen Fundort Zernest.

Ungarn. Bei **Kapnik** auf den Erzgängen mit Eisenkies, Kupferkies, Fahlerz und Silbererzen (Ackner; Zepharovich, Lex. 1859, 3); Reuss (Jahrb. geol. Reichsanst. 1870, 20, 521) beschrieb mit Zinkblende umhüllte Oktaëder, unter der Hülle theilweise in Manganspath umgewandelt; Groth (Min.-Samml. Strassb. 1878, 30) auf Manganspath kleine sehr glänzende Krystalle (111)($1\bar{1}1$)(110), zum Theil Zwillinge mit tetraëdrischer Verwachsungsfläche. — In der Braunstein-Grube Roszty bei **Csucsom** von Schwefel umgebene Krystalle (111)(100), mit Eisenkies, Bleiglanz und Manganspath (Vivenot, Jahrb. geol. Reichsanst. 1869, 19, 595). — Auf den Gängen von Göllnitz und Zsákárocs mit Rhodonit (v. Fellenberg [u. Cotta], Erzlagerst. Ung. 1862, 114).

b) **Sachsen.** Zu **Gersdorf** bei Rosswein auf einem Gangkreuz in der Grube Segen Gottes in Letten mulmige und derbe Partien, mit merklichem Arsen-Gehalt; „Blumenbachit“ (Breithaupt, Min. Stud. 1866, 113; Frenzel, Min. Lex. Sachs. 1874, 4).

c) **Frankreich.** Bei **Adervielle** in den Hautes-Pyrénées mit Manganspath und Friedelit kleine schwarze Krystalle, in Manganspath eingewachsen, auch derbe Massen mit deutlicher Spaltbarkeit (Bertrand, Compt. rend. 1876, 42, 1167; Lacroix, Min. France 1897, 2, 543).

d) **Peru.** In **Tarma** im Gruben-District Yauli auf den Gruben von **Morococha** verbreitet; eines der Haupterze auf dem Gange von San Antonio (II.) im Gebirge Nuevo Potosi, mit Eisenkies und Blende, Bleiglanz und Fahlerz, derbe grünlichschwarze Massen, zuweilen mit krystallinischer Structur und erkennbaren Oktaëder-Flächen, gemengt mit Rhodonit oder auch Manganspath; auch auf dem Silesia-Gange, sowie den Gruben Buenaventura (Yacumina) und Pampa Cancha (Raimondi-Martinet, Min. Pér. 1878, 239; Pflücker y Rico, Anal. Esc. Min. 1883, 3, 61).

e) **Brasilien.** In **Minas Geraes** zu Roçinha da Gama auf einem Quarz-Gange (Leonhard, top. Min. 1843, 385).

f) **Mexico.** In **Puebla** auf der Grube Preciosa sangre de Cristo an der Südostseite des Cerro **Tlachiaque** (einem Bergrücken am Fusse des Orizaba), südlich von Tepeyahualco, nördlich von San Andrès Chalchicomula, auf einem Erzlager im schieferigen Kalkstein, bestehend aus Fahlerz, Bleiglanz, brauner und schwarzer Blende, Eisenkies und Manganblende, oft ohne oder mit nur wenig Gangmasse von Manganspath und Kalkspath; die Manganblende in reinen derben grobblätterigen Massen, seltener in unvollkommen ausgebildeten würfeligen Krystallen, auch in (111)(100) oder (111)(110), auch tafeligen Zwillingen nach (111); im frischen Bruch dunkel blei- bis stahlgrau, unvollkommen metallisch glänzend, an der Luft eisenschwarz und später dunkelbraun werdend, unter Verlust des Metallglanzes; Dichte 4·125 (Burkart, Niederrh. Ges. Bonn 1856, XIX; N. Jahrb. 1856, 557; 1866, 409; 1867, 828), 4.036 (Bergemann, III.). Verschieden von diesem Vorkommen auf dem Ostabhange der Cordillere ein älteres weiter südlich am Westabhange, am Fusse des **Zempoaltepec**, im Kirchspiel Quezaltepec, von del Rio (vergl. S. 546) untersucht, Dichte 3·844.

g) **U. S. A.** In **Arizona** auf der Lucky Cuss Fissure Mine bei **Tombstone** in Kalkstein auf einem einerseits durch einen Granitgang abgeschnittenen Lager derbe blätterige Massen (etwa 50 Tons), sowie auch würfelige Krystalle mit einem Tetraëder; bei Zwillingen nach (111) liegt an der Verwachsungs-Ebene eine Würfelecke ohne Tetraëderfläche einer solchen mit Tetraëderfläche gegenüber; Dichte 4·031—4·040 (Moses, Groth's Ztschr. 22, 18); IV. — In **Colorado** auf der Queen of West Mine am **Snake** River in Summit Co. derbe Massen und selten Krystalle,

Würfel mit einem Ikositetraëder, mit Manganspath, Dolomit, Bleiglanz, Silberglanz, Eisenkies (W. B. SMITH, Proc. Col. Sc. Soc. 1887, **2**, 155; GROTH's Ztschr. **17**, 416).

h) **New South Wales.** Unsicher bei Rylstone (LIVERSIDGE, Min. N. S. W. 1882, 119).

i) **künstlich.** CARNOT (bei FOUQUÉ u. M.-LÉVY, Synthèse 1882, 307) erhielt Krystalle durch Einwirkung eines Schwefelwasserstoff-Stromes auf ein Manganoxyd, ein Salz oder gefälltes Schwefelmangan; BAUBIGNY (Compt. rend. 1887, **104**, 1372) bis 0·5 mm grosse Oktaëder aus einer Lösung eines Manganoxydul-Salzes, die mit einem kleinen Ueberschuss von Ammoniumacetat und Essigsäure versetzt, mit Schwefelwasserstoff gesättigt und eingeschmolzen Jahre lang den Temperatur-Schwankungen der Umgebung ausgesetzt war. Kleine sehr glänzende Krystalle (111) und (111)(100), sowie dünne Plättchen bilden sich aus Manganosulfat beim Erhitzen mit Rhodanammonium und Essigsäure (WEINSCHENK, GROTH's Ztschr. **17**, 500). Nach DOELTER (GROTH's Ztschr. **11**, 32) entsteht bei Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf Manganoxyd oder Hyperoxyd fast immer MnS, nur ausnahmsweise MnS_2 (Hauerit), wahrscheinlich wenn das Schwefelwasserstoffgas sich in grossem Ueberschuss befindet. — Das beim Ueberleiten von Schwefelwasserstoff über gefälltes Schwefelmangan bei Weissgluth in hexagonalen gelbgrünen Prismen gebildete MnS zeigt nach SIDOT (Compt. rend. 1868, **66**, 1257; Jahresber. 1868, 229) das optische Verhalten künstlichen Wurtzits.

Als Hüttenproduct in Gleiwitz von HAUSMANN (Göttg. Nachr. Nov. 1855; Jahresber. 1855, 908; Hüttenerzeugn. 366) Oktaëder und (111)(100) beobachtet. VOGT (Mineralbild. in Schmelzmassen 1892, **1**, 253) bestimmte als MnS gewisse Krystalliten in Hohofenschlacken, regulär, dunkelgrün, schwach pellucid, äusserst stark lichtbrechend, und identificirte damit auch gewisse, schon von VOGELSANG (Krystalliten, Bonn 1875, 24) beschriebene Ausscheidungen in Schlacken von der Friedrich-Wilhelmshütte bei Siegburg.

Analysen. Vergl. auch S. 546 und dort Anm. 3 u. 4.

a) Nagyag. I. ARFVEDSON, Ak. Handl. Stockh. 1822, 427; POGG. Ann. 1824, **1**, 59.
d) San Antonio. II. RAIMONDI, Min. Pérou 1878, 240.
f) Tlachiaque. III. BERGEMANN, N. Jahrb. 1857, 395.
g) Tombstone. IV. VOLCKENING bei MOSES, GROTH's Ztschr. **22**, 19.

	Theor.	I.	II.	III.	IV.
S	36·85	37·90	37·00	36·81	36·91
Mn	63·15	62·10	62·76	62·98	63·03
Summe	100	100	99·88[1]	99·79	99·94

Zusatz. Ein auf MnAs deutendes **Arsenmangan** (Arseniuret of Manganese) wurde von KANE (BRANDES' Qu. Journ. Sc. 1829, **28**, 381; POGG. Ann. 1830, **19**, 145) beschrieben, von HAIDINGER (Best. Min. 1845, 559) deshalb **Kaneit** genannt. Traubige graulichweise starkglänzende, körnige oder schalige Partien auf blätterigem Bleiglanz, von eisenschüssigem Quarz durchzogen; angeblich aus **Sachsen**, ohne näheren Fundort. Spröde, mit unebenem Bruch. Dichte 5·55. Vor dem Löthrohr mit blauer Flamme brennend und zu Pulver zerfallend, bei höherer Temperatur unter Entwickelung von Arsentrioxyd-Dämpfen; auf Platinblech schmelzbar, damit sich legirend. In Königswasser ohne Rückstand löslich, auch in grösseren Mengen Salpetersäure. KANE fand As 51·8, Mn 45·5, Fe Spur, Summe 97·3, theor. As 57·75, Mn 42·25.

[1] Incl. SiO_2 0·12, Spuren Fe.

2. Zinkblende (Blende, Sphalerit). ZnS.

Regulär-tetraëdrisch.

Beobachtete Formen: $h(100)\infty O\infty$. $d(110)\infty O$.

$(540)\infty O\frac{5}{4}$. $(970)\infty O\frac{9}{7}$. $g(320)\infty O\frac{3}{2}$. $e(210)\infty O2$. $(12.5.0)\infty O\frac{12}{5}$. $(520)\infty O\frac{5}{2}$. $k(410)\infty O4$. $\alpha(810)\infty O8$.

$o(111)\pm O$. $\xi(5\bar{5}4)-\frac{5}{4}O$. $\psi(8\bar{8}5)-\frac{8}{5}O$. $\varphi(5\bar{5}3)-\frac{5}{3}O$. $p(2\bar{2}1)-2O$. $(5\bar{5}2)-\frac{5}{2}O$. $q(331)\pm 3O$. $c(661)+6O$. $\lambda(15.\overline{15}.2)-\frac{15}{2}O$. $(8\bar{8}1)-8O$. $(10.\overline{10}.1)-10O$.

$\pi(7\bar{4}4)-\frac{7}{4}O\frac{7}{4}$. $(3\bar{2}2)-\frac{3}{2}O\frac{3}{2}$. $i(211)\pm 2O2$. $(6\bar{3}1)-6O2$. $\varrho(944)\pm\frac{9}{4}O\frac{9}{4}$. $(7\bar{3}3)-\frac{7}{3}O\frac{7}{3}$. $\beta(522)\pm\frac{5}{2}O\frac{5}{2}$. $\sigma(8\bar{3}3)-\frac{8}{3}O\frac{8}{3}$. $m(311)\pm 3O3$. $\tau(722)\pm\frac{7}{2}O\frac{7}{2}$. $\mu(411)\pm 4O4$. $(9\bar{2}2)-\frac{9}{2}O\frac{9}{2}$ (?). $\vartheta(511)\pm 5O5$. $(611)\pm 6O6$. $(8\bar{1}1)-8O8$. $(17.2.2)+\frac{17}{2}O\frac{17}{2}$. $b(12.1.1)+12O12$.

$(6\bar{3}1)-6O2$. $v(951)+9O\frac{9}{5}$. $s(3\bar{2}1)-3O\frac{3}{2}$. $x(7\bar{5}3)-\frac{7}{3}O\frac{7}{5}$. $y(15.\overline{11}.7)-\frac{15}{7}O\frac{15}{11}$. $z(4\bar{3}2)-2O\frac{4}{3}$. $u(4\bar{3}1)-4O\frac{4}{3}$. $(861)8O\frac{4}{3}(\pm ?)$.[1] $v(9\bar{7}5)-\frac{9}{5}O\frac{9}{7}$. $w(11.\overline{10}.1)-11O\frac{11}{10}$.

Eine Unterscheidung der positiven und negativen Oktanten[2] wurde besonders von Sadebeck (Ztschr. d. geol. Ges. 1869, **21**, 620; 1872, **24**, 180. 437; 1878, **30**, 573), Groth (Min.-Samml. Strassb. 1878, 23) und Becke (Tscherm. Mitth. N. F. **5**, 457; **9**, 14) versucht. Sadebeck zog anfänglich besonders die Ausdehnung und den Glanz der Flächen, sowie das Mitvorkommen secundärer Formen als Unterscheidungs-Mittel heran. Durch Groth's Kritik wurde Sadebeck zu mehrfachen Aenderungen veranlasst, und besonders die Tektonik der Krystalle eingehender zu berücksichtigen, mit dem Resultat (Geol. Ges. **30**, 586. 582), „dass sich bei der Blende der polare Gegensatz in den abweichenden Oktanten an beiden Enden der rhomboëdrischen Axen zeigt; an dem einen Ende treten ebenflächige, an dem anderen dagegen vorwiegend gewölbte Flächenelemente auf; es ist also der Bau in erster Stellung (in den als positiv genommenen Oktanten) ein vollkommenerer als in zweiter“ (in den negativen Oktanten); und weiter: „schaliger Bau kann bei beiden Tetraëdern vorkommen; bei dem ersten (positiven) Tetraëder sind die Schalen aber stets geradflächig begrenzt, bei dem zweiten (negativen) treten als Begrenzung der Schalen lediglich vicinale Flächen oder gewölbte neben der scharfkantigen Begrenzung auf“. Diese beiden von Sadebeck aufgestellten Sätze wurden auch von Becke, der sich speciell der Aetzfiguren als

[1] Von Cesàro (Bull. soc. géol. Belg. 1890, **17**, 237; Groth's Ztschr. **21**, 305) an Krystallen (110)(111) unbekannter Herkunft beobachtet.

[2] Goldschmidt (Groth's Ztschr. **28**, 450) sieht in der Entwickelung der Krystallformen der Blende vielmehr eine oktaëdrische als tetraëdrische „Anlage“.

Unterscheidungs-Mittel der Oktanten bediente, vollkommen bestätigt.[1] Dagegen fand BECKE trügerisch die von SADEBECK aufgestellten „Leitformen", und ganz besonders trügerisch den Glanz, indem in manchen Fällen das positive, in anderen das negative Tetraëder glänzender ist, der mattere Glanz des negativen Tetraëders oft eine Folge natürlicher Aetzung. Secundäre Formen sind nach BECKE im positiven Oktanten seltener als im negativen; Deltoëder beobachtete BECKE ($\psi\varphi p q \lambda$) nur im negativen, die meisten 48-flächner ($sxyzuvw$) auch nur im negativen, allein v im positiven Oktanten; von den Triakistetraëdern ist m (311) im positiven häufiger, als im negativen, wo es immer von weniger steilen Flächen ($i\beta\sigma$) begleitet ist. Die mit heisser Salzsäure[2] entstehenden Aetzfiguren sind trisymmetrisch auf den Tetraëder-Flächen, disymmetrisch nach den Diagonalen auf den Würfel-Flächen, monosymmetrisch nach der kurzen Diagonale auf den Dodekaëder-Flächen. Die Aetzfiguren auf dem positiven Tetraëder und dem Würfel sind vertiefte Aetzgrübchen, dagegen erhabene Aetzhügel auf dem negativen Tetraëder[3] und dem Dodekaëder. Die Aetzgrübchen und Aetzhügel sind von ebenen Flächen begrenzt; diese Aetzflächen sind theils Haupt-Aetzflächen, welche auf allen Krystallflächen an der Begrenzung der Aetzfiguren theilnehmen, theils Neben-Aetzflächen, welche nur auf bestimmten Krystallflächen auftreten. Haupt-Aetzflächen sind die positiven Triakistetraëder, welche mit den Flächen des Würfels und des positiven Tetraëders die Aetzzone der Blende bilden. Neben-Aetzflächen sind auf dem positiven Tetraëder vicinale positive Triakistetraëder und Deltoëder, auf dem Würfel vicinale negative Triakistetraëder, auf dem Dodekaëder negative, dem Würfel nahe stehende Triakistetraëder und positive Deltoëder. Alle Aetzflächen liegen im positiven Oktanten oder doch seiner Grenze sehr nahe. In der Nähe der Dodekaëder-(Spaltungs-)Flächen treten keine Aetzflächen auf. Die Lage der Aetzflächen hängt von dem Eisen-Gehalt

---

[1] Nach BECKE geht auf den Würfelflächen die Streifung bald nach dem einen, bald nach dem anderen Tetraëder, bald nach beiden; die Streifung nach dem positiven Tetraëder ist geradliniger, markirter, die Streifung nach dem negativen krummlinig, weitschweifig, oft durch parallele Reihen kleiner Knötchen hervorgebracht. SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 180) wollte auch Würfel, Dodekaëder und Pyramidenwürfel in erster und zweiter Stellung unterscheiden.

[2] Die Säure muss, um eine deutliche Aetzung hervorzurufen, bis zum Sieden erhitzt sein; unterhalb des Siedepunktes kaum eine Einwirkung. Das zu ätzende Material am Besten in einem Platindraht-Körbchen eingehängt. — An Krystallen von Freiberg und von Příbram beobachtete BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. **9**, 14; **5**, 518) natürliche Aetzfiguren ähnlich den mit alkalischen Lösungs-Mitteln (kohlensauren oder ätzenden Alkalien) hervorgebrachten.

[3] Die Flächen des negativen Tetraëders werden beim Aetzen im Allgemeinen matt, während die des positiven glänzend bleiben. Umgekehrt beobachtete KRENNER (Földt. Közl. 1888, **18**, 81; GROTH's Ztschr. **17**, 517) an Krystallen von Nordmarken, dass beim Aetzen die krummflächig gezeichneten Tetraëder-Flächen glänzend blieben und die ebenen matt wurden.

der Blende, von der Concentration der Säure und der Dauer der Einwirkung, sowie vom Parameter-Gesetz ab.

Habitus der Krystalle gewöhnlich dodekaëdrisch; die Flächen von (110) erscheinen oft als Trapeze durch Hinzutreten von (311). Seltener hexaëdrischer oder tetraëdrischer Habitus. Oktaëdrische Gestalt gewöhnlich bei Zwillingen, die aber auch nicht selten beim dodekaëdrischen Typus (Fig. 153) oder dem des Mittelkrystalls (100) (111) vorkommen. Zwillingsaxe eine trigonale, d. h. die Normale zur Oktaëder-Fläche; durch Drehung von zwei in Parallelstellung über einander liegenden Oktaëdern (wobei sich ein positiver mit einem negativen Oktanten berührt) um 180° (auch schon um 60°) stossen in einspringenden und ausspringenden Winkeln an der Oktaëder-Berührungsebene je ein positiver und ein negativer Oktant zusammen; die Berührungsebene ist also nicht Symmetrieebene des Zwillings und es kann nicht die Oktaëder-Fläche als Zwillingsebene im gewöhnlichen Sinne angenommen werden; symmetrisch liegen beide Individuen in Bezug auf eine zur Berührungsebene senkrechte Fläche von (211), welche auch zuweilen als Berührungsebene der Individuen fungirt. Auch wiederholte Zwillingsbildung, mit parallelen oder geneigten Zwillingsaxen; zuweilen mit dünnen polysynthetischen Zwillings-Lamellen. — Späthige und blätterige, grob- und feinkörnige bis dichte, sowie faserige und strahlige Massen (letztere meist Wurtzit). Auch Aggregate mit schaliger Structur und nierenförmiger oder traubiger Oberfläche; solche „Schalenblenden" bestehen zum Theil nur aus regulärer Blende, zum Theil nur aus Wurtzit, oder auch aus einem Gemenge beider Modificationen.

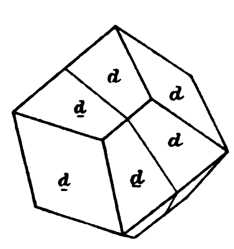


Fig. 153. Zinkblende-Zwilling in schematischer Ausbildung.

Fettglanz,[1] bis diamantartig. Durchsichtig bis durchscheinend. Farbe gewöhnlich braun, bis schwarz; auch rein gelb, grünlich, röthlich, zuweilen farblos oder weiss. Strich gelb oder braun, selten weiss. Manche Varietäten phosphoresciren[2] beim Reiben, Kratzen oder Zersprengen.

Spaltbar dodekaëdrisch[3] sehr vollkommen. Den Flächen des Oktaëders und von (211) kommt nach Mügge (N. Jahrb. 1883, 1, 52) und Brauns (Opt. Anom. 1891, 168) der Charakter als „Structurflächen"

[1] Der vom gewöhnlichen ganz abweichende, vollkommene Metallglanz einer wahrscheinlich aus Cornwall stammenden Blende rührt nach Miers (Min. Soc. Lond. 1899, **12**, 111) vielleicht daher, dass in dem Exemplar eine Molecular-Verbindung von ZnS und FeS, nicht eine isomorphe Mischung vorliegt.

[2] Besonders die von Scharfenberg in Sachsen. Dieselbe leuchtet aber nach Bestrahlung mit Sonnenlicht kaum drei Secunden; gar keine Phosphorescenz zeigt Blende durch Erwärmen (D. Hahn, die Phosph. der Min., Halle 1874, 21. 118).

[3] Beim Schrecken in Wasser entstehen zahlreiche und ebene Risse nach den Dodekaëder-Flächen (Lehmann, Groth's Ztschr. **11**, 609).

(Gleitflächen) zu. Bruch muschelig. Spröde. — Härte über 3, bis 4. Schon FRANKENHEIM (Inaug.-Diss. Bresl. 1829; BAUMG. u. ETTINGSH., Ztschr. Phys. Math. 1831, 9) fand auf der Dodekaëder-Fläche die grössere Diagonale einem Maximum, die kleinere einem Minimum entsprechend; nach EXNER (Härte an Krystallfl., Wien 1873, 39) ein gleiches Minimum parallel den Dodekaëder-Kanten und ein Maximum senkrecht dazu. PFAFF (GROTH's Ztschr. **12**, 180) fand auf der Dodekaëder-Fläche (an einem Spaltungsstück, wohl von Kapnik) das Verhältnis der Härte in der Richtung der kurzen Diagonale, parallel der Kante und in der Richtung der langen Diagonale wie 10·2 : 11 : 11·9; in der kurzen Diagonale wurde beim Abhobeln mit einem Diamant-Splitter ein Unterschied der Richtungen aufwärts oder abwärts nicht gefunden. Die Inverse der Härtecurve, erhalten durch Abtragen der den zum Ritzen erforderlichen Gewichten (nach EXNER's Methode) umgekehrt proportionalen Längen ist nach CESÀRO (Ann. soc. géol. Belg. 1888, **15**, 204; GROTH's Ztschr. **18**, 530) auf der Dodekaëder-Fläche ein reguläres Sechseck, dessen eine Seite parallel der kurzen Diagonale. — Dichte 3·9—4·1 (4·063 der weissen Blende aus New Jersey).

Brechungsquotienten an gelber Blende von Picos de Europa in Santander (Spanien) nach DES CLOIZEAUX (Nouv. Rech. 1867, 515)

bei 15° C. $n_{Li} = 2{\cdot}341$ und $n_{Na} = 2{\cdot}369$[1] (Prisma von 30° 41');

nach RAMSAY (GROTH's Ztschr. **12**, 218) an einem Spaltungsstück (Prisma von 60° 0′ 30″[2]) als Mittel von je 10 Bestimmungen

$$n_{Li} = 2{\cdot}34165 \qquad n_{Na} = 2{\cdot}36923 \qquad n_{Tl} = 2{\cdot}40069.$$

HORN (N. Jahrb. 1899, Beil.-Bd. **12**, 310. 317. 321) verglich die im durchgehenden Lichte an Prismen durch das Minimum der Ablenkung erhaltenen Brechungsquotienten (n) mit den nach W. VOIGT (Compend. theor. Phys. 1896, **2**, 743) berechneten aus Beobachtungen über die elliptische Polarisation bei der Reflexion einer geradlinig polarisirten Welle; aus letzteren auch die Absorptionsindices ($\varkappa$) berechnet:

I. hellgelbe Blende von Santander in Spanien
II. braune Blende aus Siebenbürgen
III. schwarze von St. Christoph bei Breitenbrunn in Sachsen

[bei der Beobachtung mit Prismen wurde einerseits Na-Licht (D) und das Wasserstoff-Spectrum (C, und eventuell F), andererseits ein Spektroskop (C—F) angewendet; Prismen-Beobachtung an III. ausgeschlossen]

---

[1] Diese Zahlen von GROTH (Phys. Kryst.) citirt und irrthümlich von RAMSAY (GROTH's Ztschr. **12**, 219) GROTH als Autor zugeschrieben.

[2] In Kaliumquecksilberjodid-Lösung in Hohlprisma (50° 13′) beobachtet.

			C	D	E	F	G
I.	ellipt. Polar.	$\varkappa$	0·0221	0·0194	0·0284	0·0265	0·0313
		n	2·397	2·421	2·439	2·472	2·528
	Prisma $30^0 41\frac{1}{2}'$	n	2·34363	2·36717	—	2·43128	—
			2·34391	2·36756	2·40067	2·43128	—
II.	ellipt. Polar.	$\varkappa$	0·0170	0·0202	0·0213	0·0219	0·0245
		n	2·355	2·375	2·415	2·454	2·532
	Prisma $31^0 57'$	n	2·34737	2·37150	—	—	—
			2·34828	2·37183	—	—	—
	Prisma $10^0 13\frac{1}{4}'$	n	2·34721	2·37178	—	—	—
			2·34532	2·36972	2·40139	—	—
III.	ellipt. Polar.	$\varkappa$	0·0429	0·0529	0·0571	0·0623	0·0942
		n	2·434	2·437	2·464	2·471	2·559

[Es gelten also die von VOIGT (vgl. S. 553) für schwach absorbirende Körper aufgestellten Formeln noch nicht für Stoffe von der Absorption der gelben Blende (I.), dagegen recht wohl für stärker absorbirende Substanzen.] Nach CALDERON[1] (GROTH's Ztschr. 4, 516) an zwei Prismen für Na-Licht

20° C.	40° C.	60° C.	80° C.	100° C.	120° C.	140° C.	160° C.	180° C.	200° C.
2·369	2·371	2·373	2·375	2·378	2·381	2·385	2·389	2·393	2·398
2·371	2·373	2·375	2·377	2·380	2·383	2·387	2·391	2·395	2·400

Optische Anomalie schon von BREWSTER (Phil. Trans. 1818, 1, 255) beobachtet, auch von HIRSCHWALD (TSCHERM. Mitth. 1875, 242) erwähnt, genauer von HAUTEFEUILLE (Compt. rend. 1881, 93, 774. 824) beschrieben und BRAUNS (Opt. Anom. 1891, 164) bestätigt. Eine auch bei anderen Vorkommen häufige Zonenstructur besonders ausgezeichnet bei der Blende von Picos de Europa. Die verschieden (citrongelb und röthlich) gefärbten Schichten gehen stets einer Oktaëder-Fläche parallel, den ganzen Krystall quer durchsetzend, und befinden sich zu einander in Zwillings-Stellung,[2] mit der Normalen zu jener Oktaëder-Fläche als

[1] C. giebt 6 Decimalstellen, sowie noch andere Beobachtungs-Reihen (an 2 Prismen-Paaren) für n_{Na} bei gewöhnlicher Temperatur, aus denen er schloss, dass die Lichtstrahlen im Prisma sich nicht geradlinig, sondern in einer schwach gekrümmten Curve bewegen, resp. dass eine verschiedene Dicke der durchstrahlten Schicht abweichende Werthe n giebt. VOIGT (GROTH's Ztschr. 5, 127) führte diese sonderbaren Resultate auf eine fehlerhafte Beschaffenheit von CALDERON's Beobachtungs-Prismen zurück. ARZRUNI (GROTH's Ztschr. 8, 400) erklärte sie dadurch, dass die gebrochenen Strahlen verschieden orientirte, optisch anomale Schichten passirten.

[2] Deshalb erscheinen dann auch neun Spaltungs-Richtungen, drei normal zu den eingelagerten Lamellen beiden Individuen gemeinschaftlich, und je drei für die Zwillings-Hälften.

Zwillingsaxe, die auch als optische Axe fungirt. Nach HAUTEFEUILLE wird die zonare Blende durch Rothgluth in Wurtzit umgewandelt und steht dessen optische Axe senkrecht zu den Schichten der zonaren Blende. MALLARD (Bull. soc. min. Paris 1882, 5, 235) schloss hieraus und aus einer Beobachtung BERTRAND's (bei MALLARD a. a. O.) von starker Doppelbrechung nach dem Erhitzen eines ursprünglich nur schwach doppelbrechenden Spaltungsblättchens, dass die Blende aus submikroskopisch verzwillingten Wurtzit-Lamellen bestehe. NÖLTING (Inaug.-Diss. Kiel 1887, 7) hob den optischen Unterschied des stets stark doppelbrechenden und einheitlich polarisirenden Wurtzits von der in Dünnschliffen, Pulver und Splittern isotropen Blende hervor, die anomal nur in dickeren Stücken sei. BRAUNS (Opt. Anom. 1891, 170) erklärte „alle an der Zinkblende beobachteten Anomalien“ „als Druckwirkungen“, auch die Einlagerung der Zwillings-Lamellen durch Druck [nach den Gleitflächen von (111) und (211), vergl. S. 552], und erkannte in den durch Erhitzen entstandenen doppelbrechenden Partien nicht Wurtzit[1] an, sondern nur „in Spannungszustand befindliche Zinkblende“, indem die Doppelbrechung nicht durch Erhitzen, sondern durch schnelle Abkühlung entsteht, auch beim Zerdrücken eines stark doppelbrechenden Blättchens zwischen zwei Object-Trägern die starke Doppelbrechung verschwindet und die Splitter nur noch Graublau der I. Ordnung zeigen. Nach QUIROGA (Act. soc. hist. nat. 1892, 21, 1; GROTH's Ztschr. 24, 414) werden Spaltungs-Blätter (von Picos de Europa) durch mechanische Einflüsse dauernd anomal; eine noch isotrope Stelle zeigt nach einem leichten Druck mit einer Nadel im parallelen polarisirten Lichte eine kreuzförmige helle Stelle.

Diatherman.

Specifische Wärme von Krystallen 0·1144, krystallinischen Aggregaten 0·1159 (JOLY, Proc. Roy. Soc. Lond. 1887, 41, 250).

Der lineare Ausdehnungscoëfficient für 40° C. $\alpha = 0{\cdot}0_4 0670$, der Zuwachs für 1° $\Delta\alpha / \Delta\Theta = 0{\cdot}0_6 0128$ (FIZEAU bei LIEBISCH, Phys. Kryst. 1891, 92).

Ausgesprochener Nichtleiter der Elektricität.[2] Nach CURIE (Thèses prés. à la Fac. des Sc. de Paris 1888; Ann. chim. phys. 1889, 17, 385; 18, 203; bei LIEBISCH, Phys. Kryst. 1891, 244) ein Diëlektricum, bei dem das Gesetz der Superposition der elektromotorischen Kräfte nicht zu gelten scheint; wahrscheinlich die Flüssigkeits-Einschlüsse von bedeutendem Einfluss.

[1] Vergl. beim elektrischen Verhalten, Anm. 2.

[2] Im Gegensatz zum schwach aber deutlich leitenden Wurtzit. BEIJERINCK (N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. 11, 431) erhitzte von zwei Blättchen von Picos de Europa das eine vorsichtig in Schwefeldampf bis zur Rothgluth, legte beide dann auf Zink in sehr verdünnte Salzsäure und liess mit einer Pipette concentrirte Kupfersulfat-Lösung über beide ausfliessen; nur auf dem erhitzten Blättchen setzte sich metallisches Kupfer ab.

Polar pyroëlektrisch nach den trigonalen Axen, so dass also Flächen und gegenüber liegende Ecken des Tetraëders sich entgegengesetzt verhalten; eine einer Tetraëder-Fläche parallele Platte (von Picos de Europa) zeigte bei Berührung mit einer erhitzten Halbkugel auf beiden Seiten entgegengesetzte Elektricitäten[1] (Friedel, Bull. soc. min. Paris 1879, **2**, 31; Friedel u. Curie, ebenda 1883, **6**, 191; Compt. rend. **97**, 61). — Auch durch Druck polarelektrisch, Tetraëder-Fläche negativ, Ecke positiv (J. u. P. Curie, Bull. soc. min. Paris 1880, **3**, 92; Compt. rend. **91**, 294. 383; **92**, 350; **93**, 204; Groth's Ztschr. **6**, 292).

Vor dem Löthrohr schwer schmelzbar;[2] im Reductions-Feuer die Kohle gelb beschlagend, nach dem Erkalten weiss; bei Cadmium-Gehalt brauner Beschlag von Cadmiumoxyd; mit Soda Hepar, unter lebhafter Grünfärbung der Reductions-Flamme. Im offenen Röhrchen schwefelige Dämpfe gebend, gewöhnlich unter Veränderung der Farbe. Durch Schmelzen mit Salpeter völlig oxydirt. In Salpetersäure unter Entwickelung von Stickoxyd-Gas und Abscheidung von Schwefel löslich, in erhitzter concentrirter Salzsäure[3] unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff;[4] durch Abdampfen mit concentrirter Schwefelsäure grösstentheils zersetzt. Fein gepulvert und mit heisser concentrirter Kalilauge einige Stunden digerirt, vollständig löslich, wenn die Flüssigkeit mit Chlor gesättigt wird (Rivot, Beudant u. Daguin, Ann. mines 1853, **4**, 221). In Bromlauge als ZnO löslich; ein Gehalt von FeS bleibt als braunes Fe_2O_3 zurück, dessen Abscheidung bei Eisen-reichen Varietäten nach wenigen Minuten, oft aber erst nach Stunden erfolgt; durch Erwärmen mit schwefelsaurer Silbersulfat-Lösung durch Ag_2S hellbraun bis stahlgrau gefärbt (Lemberg, Ztschr. d. geol. Ges. 1894, **46**, 792). In Wasser 0·048 % löslich als Schwefelzink, in Schwefelnatrium 0·62 % (Doelter, Tscherm. Mitth. N. F. **11**, 322. 324), in Sodalösung nur unwägbare Spuren (Doelter,[5] N. Jahrb. 1894, **2**, 275).

Ausser einem gewöhnlichen, eventuell beträchtlichen Gehalt an Eisen und einem nicht seltenen von Cadmium, sind nachgewiesen: Indium (Freiberg, Breitenbrunn, sowie in norwegischen und amerikanischen Varietäten), Gallium (Pyrenäen), Quecksilber (Asturien), Zinn[6] (Freiberg und Cornwall). Hartley und Ramage (Journ. Chem. Soc. 1897, **71**,

---

[1] Wenn die Halbkugel bedeutend kleiner als die Zinkblende-Platte war; war die Halbkugel grösser, also die Erwärmung der Platte gleichmässig, so war keine Elektricität zu beobachten.

[2] Cusack (Proc. Roy. Irish Ac. 1897, **4**, 399) bestimmte mit dem Joly'schen Meldometer den Schmelzpunkt zu 1049° C.

[3] Von kalter concentrirter Salzsäure wird Wurtzit viel rascher zersetzt als Blende (Laspeyres, Groth's Ztschr. **9**, 189).

[4] Mit Eisenpulver gemengt schon bei gewöhnlicher Temperatur.

[5] Wurtzit verhält sich gegen Schwefelnatrium und Sodalösung ungefähr ebenso.

[6] Theils mechanisch eingeschlossen als „Nadelzinnerz", theils aber als lösliches Zinnsulfür vorhanden, das als solches durch Schwefelwasserstoff ausgefällt wird (Stelzner u. Schertel, Jahrb. Berg- u. Hüttenw. Sachs. 1886, 52; Groth's Ztschr. **14**, 398).

533) wiesen spektroskopisch sogar in allen Blenden Eisen, Kupfer, Silber, sowie Spuren von Natrium und Kalium[1] nach, und mehrfach Cadmium, Gallium, Indium, Thallium, Blei, Nickel, Chrom, Calcium.

Historisches. Obwohl das verbreitetste aller Zink-Mineralien, ist die Zinkblende wohl den Alten ganz unbekannt geblieben. Wenn sie auch jedenfalls das Zink kannten,[2] so werden sie es wohl nur aus „Galmei" (Cadmia, vergl. **2**, 1316) dargestellt haben; aus Zinkblende wussten sie kein Metall zu gewinnen.[3] Der Name **Blende**, den das Mineral von den deutschen Bergleuten (in Sachsen und am Harz) erhielt, soll wohl ebenso den lebhaften Glanz, als wie das trügerische, blendende Ansehen in Bezug auf die Nutzbarkeit zur Metall-Gewinnung andeuten. Basilius Valentinus und Agricola hielten die Blende für ein Bleierz (galena inanis, vergl. S. 466). Bei Basilius kommt zuerst der Name Zink[4] vor, doch ohne dass damit ein eigenthümliches Metall bezeichnet wäre. Dagegen nennt Theophrastus Paracelsus den Zinken ein Metall einer sonderlichen Art, ohne Hämmerbarkeit, auch an Farbe von anderen Metallen verschieden, weshalb nur zu den Bastarden der Metalle gezählt, als Halbmetall. Der Name kommt vielleicht (Zippe, Gesch. Met. 1857, 241) von den Zacken oder Zinken des „Ofenbruchs", der sich beim Verschmelzen der von Blende oder Galmei begleiteten Erze bildet, und hauptsächlich aus Zinkoxyd besteht. In China und Ostindien scheint das Zink viel früher bekannt gewesen zu sein; doch kam es erst gegen Ende des 16. Jahrhunderts unter den Namen Calaem und Tutanego nach Europa. Boyle nannte es Spelter, Andere Spiauter. Der Zink-Gehalt der Blende wurde[5] 1735 von Brandt nachgewiesen; 1738 wurde sie in Schweden auch schon von Swab zur Darstellung von Zink benützt. Bei Wallerius (Min. 1747, 248; 1750, 321) finden wir die Blende, hinter dem „Zinkerz" und dem Galmei die dritte Erzart des Zinks (Spiauter, Conterfait[6]), als „Zincum sulphure, arsenico et ferro mineralisatum, minera squamulis vel tessulis micante, obscura" charakterisirt, mit den Synonymen Pseudogalena und sterile nigrum und den fünf Varietäten schuppenartige, Hornblende, Schörblende, Pechblende und Strahlblende; die Rothe Blende erscheint coordinirt als vierte Art. Bergmann (Opusc. 1780, **2**, 332. 347) analysirte quantitativ die phosphorescirende Blende

---

[1] Lithium kommt nach Sandberger (N. Jahrb. 1887, **1**, 95; 1889, **1**, 255) nur in Wurtzit-Schalenblenden, nicht in regulärer Blende vor.

[2] Arthur Phillips (vergl. Zippe, Gesch. Metalle 1857, 235) bestimmte in einer Münze von Nero 17·73 % Zn, in einer von Hadrian 6·43 % Zn.

[3] Erst im 19. Jahrhundert lernte man die Verhüttung der Blende auf Zink.

[4] Das aus Cadmia gewonnene Metall, ὀρείχαλκος bei Strabo, aurichalcum bei Plinius, wird gewöhnlich mit Messing identificirt.

[5] Nachdem sich besonders auch Pott mit der „Pseudogalena" beschäftigt hatte.

[6] Conterfey nennt auch Agricola das Metall des „Ofenbruchs", die metallische Grundlage im Galmei Cadmia metallica oder Cobelt.

von Scharfenberg in Sachsen,[1] sowie solche von Salberg[2] und Dannemora[3] in Schweden. Romé de l'Isle (Cristallogr. 1783, **3**, 65) giebt als Krystallform der Blende oder „mine de zinc sulfureuse" das Oktaëder und das Tetraëder an,[4] sowie Combinationen mit (100), (110), (211), auch die charakteristische (110)(311)(1$\bar{1}$1). Bei Haüy (Min. 1801, **4**, 167) das Dodekaëder als Primitivform angegeben, aber sonst kaum andere Combinationen, als schon bei Romé; Zwillinge erst von Leonhard (Oryktogn. 1821, 310) erwähnt. Die Varietäten nach Farbe und Structur natürlich eingehend von Werner gesondert: bei Emmerling (Min. 1796, **2**, 443) Gelbe Blende (dazu grüne Blende, Spiegelblende, Kolophoniumblende, phosphorescirende Blende), Braune Blende (rothe **Zinkblende**, Rothschlag, Rubinblende) und Schwarze Blende (Pechblende); bei Hoffmann (Min. 1817, **4**a, 73) Gelbe Blende, Braune Blende mit den Unterarten der blätterigen, strahligen und faserigen (= **Schalenblende**[5] oder Hepatisch-Zinkerz[6]), und Schwarze Blende. Bei Hausnann (Min. 1813, 229) erscheint neben der Blende (schwarzer, rother, brauner, gelber) coordinirt die Schalenblende (von Geroldseck in Baden und Raibl in Kärnten). Leonhard (Oryktogn. 1821, 311) unterscheidet nur nach der Structur: **Blätter-Blende**[7] (schwarze, braune, rothe, gelbe, grüne), **Strahl-Blende** (strahlige braune) und **Faser-Blende** (Schalenblende, dichte Blende). Nachdem inzwischen von Gueniveau (Journ. mines 1807, **21**, 482) eine genauere Analyse[8] gegeben war, fand zuerst Arfvedson (Abh. Ak. Stockh. 1822, 427; Pogg. Ann. 1824, **1**, 63) in einer durchsichtigen Blende ohne Fundorts-Angabe mit Zn 66·34 und S 33·66 exact die der Formel ZnS entsprechende Zusammensetzung. Eine principielle Unterscheidung positiver und negativer Formen wurde zuerst von G. Rose eingeführt, dessen Beobachtungen zur ersten Zinkblende-Arbeit Sadebeck's (Ztschr. d. geol. Ges. 1869, **21**, 620) zur Verfügung standen[9] (Weiteres S. 550).

---

[1] Zn 64, S 20, Fe 5, Flusspathsäure 4, H_2O 6, SiO_2 1, Summe 100.

[2] Zn 44, S 17, Fe 5, SiO_2 24, Al_2O_3 5, H_2O 5.

[3] Zn 45, S 29, Fe 9, Pb 6, SiO_2 4, H_2O 6, As 1.

[4] Mit dem charakteristischen Zusatz: „rien n'empêche même de considérer ici l'octaèdre comme une des modifications du tetraèdre".

[5] Name von Reuss (Min. 1803, **2**, 4. 342) und Karsten (Tab. 1808, 70).

[6] Name von Widenmann (Min. 906).

[7] Im Anhang zu dieser: **Braunerz**, ein Gemenge von brauner Blende mit Eisenkies, Kupferkies und Bleiglanz (vom Rammelsberg am Harz); und **Messingerz**, ein Gemenge aus Blende und Kupferkies, wie letzteres auch schon Emmerling (Min. 1796, **2**, 269) angiebt.

[8] Der Blende von Scharfenberg (vgl. Anm. 1): Zn 62, Fe 1·5, S 34. Andere seit Bergmann ausgeführte Analysen schwankend und ungenau.

[9] Cesàro (Ann. soc. géol. Belg. 1895, **22**, 217; Groth's Ztschr. **28**, 111) schloss aus den Corrosions-Erscheinungen an Blende von Picos de Europa eine geringere, als reguläre Symmetrie. — Kokscharow (Mat. Min. Russl. 7, 22) fand durch genaue Messungen an fünf durchsichtigen Krystallen aus dem Binnenthal die Tetraëder-Kante im Mittel zu 109° 28′ 12″ (ber. 16″), Oktaëder-Kante 70° 32′ 18″ (ber. 31′ 44″), die Kante (111)(100) = 54° 44′ 8″ (ber. ebenso).

Der sehr gebräuchlich gewordene Name **Sphalerit** von GLOCKER (Synops. 1847, 17) als Uebersetzung von Blende gegeben (von σφαλερός trügerisch). **Marmatit**, ursprünglich Blende von Marmato in Cauca, analysirt von BOUSSINGAULT (POGG. Ann. 1829, **17**, 399), auch als Bezeichnung auf andere Eisen-reiche Vorkommen (speciell auch solche von Toscana) übertragen. Die nach STROMEYER's (GILB. Ann. 1818, **60**, 193) Analyse durch einen hohen Cadmium-Gehalt (2—3 %) ausgezeichnete Strahlenblende aus Příbram von HUOT (Min. 1841, 298) **Příbramit** genannt. Dieselbe wurde dann von BREITHAUPT (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1862, **21**, 98; 1863, **22**, 25) an der Spaltbarkeit als hexagonal[1] bestimmt, **Spiauterit** (Spiauter = Zink, vergl. S. 557) genannt und mit dem neu (1861) von FRIEDEL aufgestellten Wurtzit in Beziehung gebracht; ebenso die Strahlenblende von Albergaria velha in Portugal und diverse andere Vorkommen, sowie auch die Schalenblende[2] (wegen der geringeren Dichte) und die als **Leberblende** (Journ. pr. Chem. 1838, **15**, 333[3]) bezeichneten nierenförmigen und traubigen, dichten oder kryptokrystallinischen Varietäten. Nachdem LASPEYRES (GROTH's Ztschr. **9**, 189) eine Schalenblende von Diepenlinchen bei Stolberg[4] als ein Gemenge von Blende und Wurtzit erkannt hatte (chemisch, vergl. S. 556 Anm. 3), zeigte NÖLTING (Inaug.-Diss. Kiel 1887; GROTH's Ztschr. **17**, 220) optisch, dass auch andere Schalenblenden solche Gemenge sind, manche Schalenblenden nur aus regulärer Blende, viele aber, besonders die feinstrahligen, nur aus Wurtzit bestehen.

Vorkommen. Verbreitet auf Gängen[5] in krystallinischen und Sedimentär-Gesteinen, besonders als Begleiter von Bleiglanz; auch auf Kupferkies-Gängen nicht selten. Auf Lagern in krystallinischen Schiefern (in grossem Maassstab im Gneiss von Ammeberg in Schweden). Auf Lagerstätten in Kalkstein und Dolomit, als Ausfüllung von Hohlräumen, in Trümern oder auch beträchtlichen Massen, besonders mit Galmei und Brauneisenerz neben Bleiglanz. Als Vererzungs-Mittel von Conchylien; in Kohle.[6] Als Absatz auf dem Holz alter Bergbaue. — In

---

[1] Doch hob BREITHAUPT das gleichzeitige Vorkommen stängeliger dodekaëdrischer Blende hervor. Deshalb wird auch der Name Příbramit, z. B. von DANA (Min. 1892, 61), für die reguläre Cadmium-haltige Blende gebraucht.

[2] Abtrennung der Strahlblende und Schalenblende durch LEONHARD vgl. S. 558.

[3] Hier auch der Voltzin einbegriffen.

[4] NÖLTING fand eine Schalenblende von „Diepenlinchen" nur aus Wurtzit bestehend, eine von „Stolberg" aus Blende und Wurtzit.

[5] SANDBERGER (N. Jahrb. 1889, **1**, 255) unterschied auf den (rheinischen und böhmischen) Erzgängen mehrere Generationen des Schwefelzinks: die älteste in der Regel schwarzbraune Blende, verwachsen mit weissem Fettquarz und Eisenspath; unter dieser Lage nur zu Příbram noch eine ältere, und zwar von Wurtzit. Die zweite Generation der Blende meist in Klüften der ersten, diamantglänzende Krystalle. Verschieden von dieser eine jüngere Generation von Schalenblende (mit Lithium-Gehalt, vergl. S. 557 Anm. 1).

[6] Zusammenstellung von LORETZ (N. Jahrb. 1863, 675).

Parallelverwachsung mit Bleiglanz (Freiberg), Fahlerz (Kapnik), Kupferkies (Harz). — Umwandelung in Zinkvitriol ($ZnSO_4 + 7 H_2O$), meist durch Verwitterung von Eisenkies veranlasst; bei Gegenwart von Carbonaten (Kalkstein oder Dolomit) Umsetzung in Zinkspath; auch Umwandelung in Kieselzinkerz. Andererseits findet sich der aus Blende durch Oxydation gebildete Zinkvitriol zuweilen wieder zu Schwefelzink reducirt (auf altem Grubenholz). In Pseudomorphosen nach Bleiglanz (Welkenraedt in Belgien), Fahlerz (Přibram), Automolit (Querbach in Schlesien), Fluorit (Münsterthal in Baden), Bitterspath (ebendaher), Kalkspath (Andreasberg).

Fundorte (in sehr beschränkter Auswahl nur der mineralogisch bemerkenswerthen):

a) **Harz.** Auf dem **Rammelsberg** reichlich, besonders im sog. Braunerz (vergl. S. 558 Anm. 7); in einer Eisenkies-Höhle kamen mit Gyps, Braunspath und Quarz bis 7 mm grosse gelbe Tetraëder mit (110) vor (Luedecke, Min. Harz 1896, 54). — Auf den Gängen des Plateaus von **Clausthal**; besonders reich auf dem Lautenthal-[1] Hahnenkleeer Gangzug (vgl. S. 474). An den dodekaëdrischen Krystallen vom Oberharz (Clausthal, Lautenthal, Altenau und auch Andreasberg) das positive Tetraëder, welches an denen von Neudorf (Pfaffenberg und Meiseberg) nicht aufzutreten pflegt (Sadebeck, Ztschr. d. geol. Ges. 1878, **30**, 593). An Lautenthaler röthlichbraunen Krystallen hob Sadebeck (Ztschr. d. geol. Ges. 1869, **21**, 635) einen eigenthümlichen Habitus hervor, Vorherrschen von zwei Flächen (311), zusammen mit Quarz-Krystallen. Von Lautenthals Glück (110)(5$\bar{2}$2), Zwillinge nach (111); auch (311)(110) (Luedecke). Unterhalb vom Weissen Wasser bei Altenau auf dem Gemkenthaler Zuge mit Kupferkies und Bleiglanz Krystalle (110)(5$\bar{2}$2), mit Quarz, Kalkspath und Baryt als Gangart (Luedecke). Auf den Bockswieser (S. 474 No. 8) Zügen bauwürdig auf Grube Juliane Sophie, mit wenig Kupferkies, Bleiglanz und viel Quarz; Krystalle (110)(311 (111); von der Bockswiese bei Hahnenklee kleine gelbrothe (110)(100)(7$\bar{3}$3) (Luedecke). Auf dem Burgstädter Zuge (S. 474 No. 7) dodekaëdrische Krystalle besonders auf den Gruben König Wilhelm[2] (schwarz, Dichte 4·07, IV.), Dorothea, Kranich und Herzog Georg Wilhelm (V.) Auf dem Rosenhöfer Zuge (S. 474 No. 8) bauwürdig auf Rosenhof (braun, VI.), Krystalle auf Braune Lilie, Zilla, Rosenhof, Napoleons Glück und Rosenbusch (Luedecke).

Unter den Gängen von **Andreasberg** der von Gnade Gottes reich an Blende, auch Bergmannstrost (VII.); schöne Krystalle von Abendröthe, (111) und (1$\bar{1}$1) im Gleichgewicht, mit (110) und (100); kleine Kryställchen auf Claus Friedrich (Luedecke). Sillem (N. Jahrb. 1851, 578; 1852, 584; Blum, Pseud. 2. Nachtr. 1852, 110) beschrieb von Andreasberg eine Kalkspath-Pseudomorphose, grosse Skalenoëder ganz in Blende umgewandelt.

Auf den Gängen von **Neudorf-Harzgerode** (vergl. S. 475). Auf dem Gangzuge von Hoffnung Gottes nördlich von Harzgerode früher bis 3 cm grosse Krystalle (110)(311), Zwillinge, mit Bleiglanz, Eisenspath und Kupferkies auf Quarz aufsitzend (Luedecke). Die dodekaëdrischen Krystalle von Neudorf (Pfaffenberg und Meiseberg) gewöhnlich ohne positives Tetraëder (vergl. oben), das negative mit schaligem Bau, die Schalen von gewölbten Flächen begrenzt. Sadebeck bildete schwarze (in

---

[1] Braun I.—III. (I. grossblätterig, II. stängelig, III. kleinblätterig).

[2] Von hier und Kranich erwähnt auch Kerl (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1859, **18**, 22) schöne schwarze Krystalle.

kleineren Splittern schön rothe) Krystalle ab, nach einer trigonalen Axe verkürzte Zwillinge, mit Eisenspath, Bleiglanz und Bournonit auf Quarz: Fig. 154, mit $\beta(5\bar{2}2)$, letzteres gewöhnlich gewölbt, und eventuell mit $(2\bar{1}1)$ combinirt, bald $(5\bar{2}2)$, bald $(2\bar{1}1)$ vorherrschend (Ztschr. d. geol. Ges. 1869, **21**, 636; 1878, **30**, 575. 593). Nach Becke (Tscherm. Mitth. N. F. **5**, 513) schwankt die Lage der Triakistetraëder zwischen $(3\bar{1}1)$ und $(2\bar{1}1)$, z. B. $(9\bar{4}4)$ und $(7\bar{3}3)$; die Hexakistetraëder alle zwischen $(8\bar{2}1)$ und $(1\bar{1}1)$, wie $v(9\bar{7}5)$, $z(4\bar{3}2)$, $y(15.\bar{11}.7)$, $x\,7\bar{5}3)$; von Deltoëdern constatirte Becke $\psi(8\bar{8}5)$, $\varphi(5\bar{5}3)$ und $p(2\bar{2}1)$, genauer $(19.\bar{19}.10)$. Die Aetzung lässt solche Krystalle als polysynthetische Zwillings-Stöcke mit paralleler Wiederholung erkennen, aus sehr zahlreichen, oft ungemein dünnen Lamellen bestehend, welche parallel der gemeinsamen Tetraëder-Fläche ausgedehnt sich auch in dieser berühren. An manchen Krystallen tritt eine Tetraëder-Fläche (als Basis von Fig. 154 in hexagonaler Stellung) ausgedehnt auf; der Würfel tritt bei den dodekaëdrischen Krystallen niemals hinzu; bei seltenen braunen Krystallen vom Pfaffenberge herrscht das negative Tetraëder, in Combination mit dem Würfel, dessen Flächen parallel den Kanten $(100)(1\bar{1}1)$ gestreift (Sadebeck, Ztschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 183. 181). Die von Sadebeck (ebenda 182) versuchte Unterscheidung von Dodekaëdern erster und zweiter Stellung ist nach Becke (Tscherm. Mitth. N. F. **5**, 502) nicht durchführbar. Den Drusen vom Pfaffenberge und Meisenberge bei Neudorf gleichen[1] solche von Stolberg, mit dodekaëdrischen Krystallen, meist Zwillingen, vergl. Fig. 155 und 156; in Fig. 155 ist das Haupt-Individuum nach tetraëdrischem Gesetz mit zwei Zwillings-Individuen verbunden, deren jedes wieder ein Zwillings-Individuum in oktaëdrischer

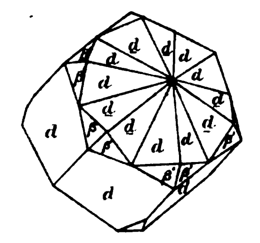
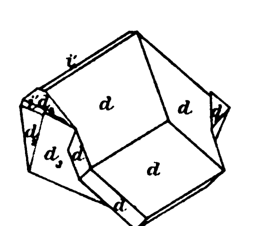


Fig. 154. Zinkblende von Neudorf nach Sadebeck.



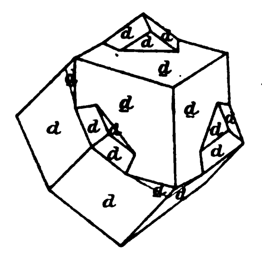


Fig. 155 u. 156. Zinkblende von Stolberg nach Sadebeck.

Wiederholung trägt; in Fig. 156 sind die oberen drei Flächen des Haupt-Individuums durch ein anderes Zwillings-Individuum ersetzt und die verdrängten Flächen ragen auf den neuen Flächen als kleine Ecken hervor, resp. es ist von oben ein Zwillings-Individuum gewissermassen eingesenkt. — Ohne nähere Fundorts-Angabe beschrieb Sadebeck (Ztschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 792) aus dem Harz einen mit Kupferkies und Eisenkies bedeckten Blende-Krystall, bei Blende und Kupferkies „die beiderseitigen Oktaëder-Flächen nahezu in eine Ebene" fallend, die Eisenkies-Würfel ohne regelmässige Stellung gegen die Blende.

Hannover. Am Deister, am Süerser Brinke bei Egisdorf im Schieferthon Conchylien, deren Schale ganz aus brauner Blende besteht (Heuser, N. Jahrb. 1834, 467; Blum, Pseud. 1. Nachtr. 1847, 208).

[1] Einerseits sagt Sadebeck (Ztschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 182), dass am Pfaffenberg und Meiseberg auch die Krystalle vorkommen, welche früher (1869) „als von Stolberg stammend angeführt" wurden, andererseits stellt Sadebeck (a. a. O. 1878, **30**, 593) die Krystalle vom „Silbernen Nagel bei Stolberg" zum Typus der Oberharzer (vergl. S. 560) und zieht gleichzeitig die Fig. 155 u. 156 zu Pfaffenberg und Meiseberg.

b) **Westfalen.** Im Mitteldevon zusammen mit Galmei bei Brilon und Iserlohn; Schalenblende von **Brilon** besteht aus Blende und Wurtzit, theils ein feinschuppiges bis feinfaseriges Gemenge von Schwefelzink concentrisch um Bleiglanz-Kerne, theils (von Galmeihaus) körnig bis dicht, concentrisch schalig aus braunen und gelben Schalen bestehend, mit eingeschlossenen Bleiglanz-Krystallen (NOELTING, Inaug.-Diss. Kiel 1887, 25. 26); zuweilen in verschiedenen Stadien der Zersetzung, in deren erstem Zerfallen in schmutzig grünlichbraune faserige Massen (Dichte 4·05, VIII.), optisch reguläre und hexagonale Bestandtheile zeigend (SANDBERGER, N. Jahrb. 1889, **1**, 258). Im Lenneschiefer bei Iserlohn braune Blende mit Galmei-Kruste (TRAINER, Nat.-hist. Ver. Rheinl. 1860, **17**, 271); auf der Galmei-Lagerstätte auch Steinkerne einer Koralle zum Theil durch Blende vererzt (BLUM, Pseud. 4. Nachtr. 1879, 178). Mit Bleiglanz auf den Lagergängen im Mitteldevon bei Ramsbeck, Kreis Meschede; die Blende waltet vor auf einigen Lagerstätten bei Wiggeringhausen, am Ries und Grönebach (v. DECHEN, nutzb. Min. 1873, 627); grossblätterig haarbraun (IX—X.) von Grube Willibald bei Ramsbeck, von Grube Dörnberg grossblätterig (XI.) und feinkörnig (XII.) schwarzbraun, feinkörnig dunkelbraun (XIII—XIV.) von Grube Adler bei Ramsbeck, dicht und fast schwarz (XV.) von Grube Bartenberg, feinkörnig schwarzbraun (XVI.) von Grube Norbert bei Elpe, grossblätterig braun (XVII.) vom tiefen Stollen der Grube Aurora, dicht dunkelbraun (XVIII.) von Juno bei Wiggeringshausen, feinkörnig tiefdunkelbraun (XIX.) von Gottesgabe bei Wüllmeringhausen; SILLEM (N. Jahrb. 1851, 392; 1852, 517) beschrieb von Ramsbeck in Zinkspath und Kieselzink umgewandelte Blende-Krystalle.

Von **Laasphe** oktaëdrische Krystalle (beide Tetraëder gleich gross), ganz mit Kupferkies überzogen, Zwillinge von Spinell-Habitus (GROTH, Min.-Samml. Strassb. 1878, 25). An Krystallen von Grube Berghäuschen beobachtete SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1878, **30**, 595) Krystalle mit dem charakteristischen Bau des ersten Tetraëders und $(5\bar{2}2)$; auch an mit Kupferkies überzogenen Krystallen war noch der Unterschied der Oktanten erkennbar, an einem Krystall $(1\bar{1}1)$ herrschend.

Im Kreise **Siegen** in der Gegend von Zeppenfeld und Burbach auf Gängen im Unterdevon (v. DECHEN, nutzb. Min. 1873, 627). Ausser derben blätterigen braunen Massen[1] seltener Krystalle, mit Eisenspath und Bleiglanz bei Müsen (Heinrichssegen, XX.), Neunkirchen und Burbach (Peterszeche);[2] dunkelbraun, hyacinthroth („Rubinblende"), gelb, auch wasserhell; dodekaëdrische Krystalle von Siegen zeigen nach SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1878, **30**, 593) das positive Tetraëder; auch mit herrschendem Tetraëder; honiggelbe Oktaëder im Schwefelkies von Meggen (HAEGE, Min. Sieg. 1887, 31).

c) **Rheinprovinz.** Auf vielen Gängen im Unterdevon im Zuge von Honnef durch den Siegkreis bis gegen die Grenze des mittleren Devon vorwaltend Blende, die Bleierze überwiegend, wie bei Bennerscheid (v. DECHEN, nutzb. Min. 1873, 627). Bei Horhausen und Oberlahr im Kreise **Altenkirchen** mit Bleiglanz auf Eisenspath schöne rubinrothe kleine dodekaëdrische Krystalle (SADEBECK, Ztschr. d. geol. Ges. 1878, **30**, 593; GROTH, Min.-Samml. 1878, 25). Von einer Grube im Revier Unkel beschrieb v. LASAULX (Niederrh. Ges. Bonn 1870, 133) ungewöhnlich grosse dodekaëdrische Krystalle (die Diagonale einer Fläche 8 cm lang), deren Flächen mit kleinen parallel gestellten Krystallen (110)(311)(100)(111) bedeckt waren. Auf Grube Altglück bei Ueckerath fanden BISCHOF u. NÖGGERATH (SCHWEIGG. Journ. Chem.

[1] Eisen-reich von Grube Mückenwiese bei Burbach, 5ZnS + FeS (SCHNABEL, POGG. Ann. 1858, **105**, 146).

[2] Von hier auch ganz mit Kupferkies überzogene oktaëdrische Krystalle (ganz ähnlich denen von Laasphe), in einfachen und polysynthetischen Zwillingen von Spinell-Habitus (Bresl. Mus., ded. GEBEL).

Phys. 1832, **65**, 256; Bisch., Chem. Geol. 1863, 1, 559) auf altem Grubenholz einen in dünnen Schalen ablösbaren erbsengelben bis aschgrauen Sinter, ohne Spur von krystallinischem Gefüge, bestehend aus ZnS 38, SiO_2 29, H_2O 14 etc., wohl aus dem durch Oxydation von Blende entstandenen Zinksulfat reducirt. — Als Fortsetzung des Gangzuges im Siegkreise viele Gänge im Mitteldevon an der Agger und Sülze bis nach **Bensberg** im Kreise Mülheim vorzugsweise Blende führend, bei Overath, Immekeppel, Lüderich, Altenbrück, Steinbrück, sowie im Kreise Gummersbach bei Kirch-Wiehl (v. Dechen, nutzb. Min. 1873, 627). Von Lüderich erwähnt Groth (Min.-Samml. 1878, 25) rubinrothe dodekaëdrische Krystalle mit sehr gerundeten Pyramidentetraëdern, sowie hellgrüngelbe manchen Schemnitzern ähnlich aus vielen Zwillings-Lamellen zusammengesetzt. Von Grube Castor auf dem Lenneschiefer-Rücken bei Overath beschrieb v. Lasaulx (Niederrh. Ges. Bonn 1885, 118) bis 1 cm grosse oktaëdrische Krystalle, polysynthetische Zwillinge, sowohl mit parallelen Lamellen, als auch besonders schön in Drillingen und Vierlingen kreisförmiger Stellung, alle Zwillings-Ebenen in einer Zone, auf schaliger Unterlage von Eisenspath und Bleiglanz. Von Engelskirchen a. d. Agger grosse dunkelbraune Dodekaëder mit stark gerundeten Pyramidentetraëdern (Bresl. Mus., ded. M. Braun). — In der Gegend von Bergisch-Gladbach und Paffrath auf einem Gange im Eifelkalkstein mit Galmei und Bleiglanz, besonders aber in der Ausfüllung von Mulden und Klüften, die sich von der Oberfläche in den Kalkstein und Dolomit hineinziehen (v. Dechen, nutzb. Min. 1873, 629; v. Huene, Ztschr. d. geol. Ges. 1852, **4**, 571). — Bei **Essen** an der Ruhr auf Kohlensandstein mit niedlichen Kupferkies-Krystallen braune bis lichtgrüne Dodekaëder, noch häufiger Oktaëder mit deutlichem Unterschied der Tetraëder, besonders im Zwilling, das eine (negative) Tetraëder mit Ueberzug, das andere frei (Sadebeck, Ztschr. d. geol. Ges. 1869, **21**, 630; 1878, **24**, 595). — Im Kohlenkalk beim Drufter Kalkofen bei Grossenbaum im Kreise Düsseldorf (v. Dechen, nutzb. Min. 1873, 630).

In der Gegend von Stolberg bei **Aachen** mit Galmei auf Gängen im Oberdevon; ebenso auf Gängen im Kohlenkalk bei Hastenrath, Busbach, Hassenberg, Walheim, Walhorn, Lontzen, Lauersberg und Rabottraed; auf der Grenze von Kohlenkalk und Oberdevon bei Nirm. Hier am Herrenberge beobachtete Monheim (Nat.-hist. Ver. Rheinl. 1849, **6**, 256) auf Holz im alten Mann gelbe schuppige, etwas krystallinische Absätze von Schwefelzink und Schwefeleisen. Nach Noelting (Inaug.-Diss. Kiel 1887, 18. 20. 24. 12) besteht die grau und gelbe Schalenblende von Rabottraed nur aus Blende; aus Blende mit Wurtzit die Schalenblende von „Stolberg", ein Aggregat von breiten helleren und schmaleren dunklen wellig concentrischen Bändern mit einzelnen Bleiglanz-Bändern, sowie die Schalenblende von Grube Schmalgraf bei Moresnet, auch wellig gebändert, mit Bleiglanz. Die Schalenblende von Diepenlinchen bei Stolberg theils auch ein Gemenge, theils reiner Wurtzit, vergl. S. 559 Anm. 4. — Nach Lobetz (N. Jahrb. 1863, 675) auch in Steinkohle bei Aachen, sowie bei

Saarbrücken mit Kupferkies in den die Steinkohle durchziehenden Bitterspath-Drusen; derart von Grube Reden auf Dolomit-Rhomboëdern dunkelbraune glänzende kleine dodekaëdrische und oktaëdrische Krystalle (Bresl. Mus., ded. Grebel). — Von **Bleialf** an der Mosel Dodekaëder mit einem glänzenden Tetraëder und dem entgegengesetzten matten (211), Zwillinge (Groth, Min.-Samml. 1878, 25).

Im Kreis **Adenau** auf der Bleierz-Grube Dorothea bei Wershofen in einer Lettenkluft mit Bleiglanz, theils in Letten, theils in Bleiglanz eingewachsen ausgezeichnete, bis 6—15 mm grosse, sehr helle bis farblose, aber fast immer mit einem dünnen Kupferkies-Ueberzuge bedeckte Krystalle; von oktaëdrischem, seltener tetraëdrischem (+) Habitus, mit (110), (100), auch $(3\bar{3}1)$, $(2\bar{2}1)$, $(2\bar{1}1)$, (311), $(3\bar{2}2)$ und unsicher $(9\bar{2}2)$. Theils das positive, theils das negative Tetraëder glänzender; die Flächen

des negativen nie ganz eben, sondern gestreift nach der Kante mit dem positiven; letzteres, sowie der Würfel von gekörneltem Aussehen, durch Skelettbildung oder zusammengelaufene Aetzgrübchen; auf den negativen Tetraëder-Flächen Subindividuen mit (331). Bei den Spinell-artigen Zwillingen auch polysynthetische Verwachsungen, mit parallelen Lamellen oder cyclisch (Kaiser, Niederrh. Ges. Bonn 1896, 94; Groth's Ztschr. **27**, 51; **31**, 34). — Auf der Grube Silbersand bei Mayen (schon Agricola erwähnt Bergwerke bei Mayen) beobachtete G. vom Rath (Pogg. Ann. 1869, **136**, 438) das Holzwerk der alten Stollen zuweilen mit Schalenblende überzogen, wohl durch Zersetzung der Blende (neben Bleiglanz, Fahlerz, Kupferkies und Quarz als Gangmineralien; Boulangerit nur aus alten Halden) und Reduction des Zinksulfats in Berührung mit dem verwesenden Holz entstanden. Nach v. Dechen (nutzb. Min. 1873, 627) kommt Blende auf allen den im Streichen der Gebirgsschichten im **Hunsrück** von der Saar und Mosel bis zum Rhein im Unterdevon aufsetzenden (Bleiglanz führenden) Gängen vor; bedeutende Gewinnung auf dem Gange bei St. Johann und Ettringen im Kreise Mayen; Mitgewinnung auf den Gängen von Werlau im Kreise St. Goar bis

d) **Nassau** bei **Holzappel** im Amte Diez; Habitus der Krystalle dodekaëdrisch mit erstem Tetraëder (Sadebeck, Ztschr. d. geol. Ges. 1878, **30**, 593); Becke (Tscherm. Mitth. N. F. **5**, 511) beobachtete an prachtvollen gelbrothen Krystallen, meist Zwillingen, (110)(111)(2$\bar{1}$1)(3$\bar{3}$1)(431); nach Groth (Min.-Samml. 1878, 25) bei den Zwillingen auch (211) als Verwachsungs-Ebene. Bei Singhofen als Vererzungs-Mittel von Rhynchonella u. a. (Sandberger, N. Jahrb. 1854, 421; bei Blum, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 273). Bei **Ems**[1] gelbgrüne blätterige Partien; auch hellgelbe, rubinrothe und schwarze dodekaëdrische Krystalle mit sehr gerundeten Pyramiden-Tetraëdern (Groth, Min.-Samml. 1878, 25). Schalenblende von Lindenbach bei Ems besteht aus Blende und Wurtzit (Noelting, Inaug.-Diss. Kiel 1887, 21). Bei **Oberlahnstein** rothe, zum Theil flächenreiche Krystalle (vergl. Fig. 157) mit h(100), d(110), o(111), o'(1$\bar{1}\bar{1}$), μ(411), b(12.1.1), p'(2$\bar{2}$1), q'(3$\bar{3}$1), β'(5$\bar{2}$2), statt μb auch m(311), die negativen Oktanten kenntlich an den gewölbten Triakistetraëder-Flächen; bei anderen Krystallen mehr herrschend d mit $h o m \beta'$ und k(410) (Sadebeck, Ztschr. d. geol. Ges. 1869, **21**, 637; 1872, **24**, 182; 1878, **30**, 578. 589); von Grube Friedrichssegen schwarzbraun, Dichte 3·98, XXI. Von Grube Rosenberg bei Braubach die „zweite" Generation (vergl. S. 559 Anm. 5), hyacinthrothe durchsichtige Krystalle mit lichtgelben Kernen, Dichte 4·08, XXII. — Bei Ober- und Nieder-Rossbach (besonders Zeche Aurora) bei Dillenburg früher schöne braune, rothe und gelbe oktaëdrische Krystalle, mit Bleiglanz, Fahlerz, Eisenkies, Kupferkies und Quarz; bei Niederschelden auf Alte tiefe Kohlenbach hyacinthrothe Krystalle mit Quarz auf Thonschiefer (Leonhard, top. Min. 1843, 106).

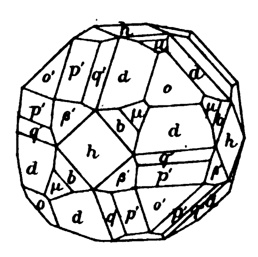


Fig. 157. Blende von Oberlahnstein nach Sadebeck.

Hessen. Bei Niederwiesen mit Quecksilber u. a. als Imprägnation von Versteinerungen der unteren Lebacher Schichten. Bei Auerbach an der Bangertshöhe braune, rothe und gelbliche Krystalle im Kalk (Greim, Min. Hess. 1895, 7).

e) **Elsass-Lothringen.** Nach Lacroix (Min. France 1897, **2**, 532. 541) auf den Hämatit-Gängen von Kreuzwald. Kleine rothe Krystalle im grünen Thon des Eisenpisoliths und in diesem selbst bei Danendorf; auf Spalten des bläulichen Thons von Mietesheim. Auf den Gängen von Urbeis, Laach (Lalaye), des Katzenthals

[1] Auf dem Neuhoffnungs-Stollen schönes Wechseln der ältesten Schwefelzink-Generation (vergl. S. 559 Anm. 5) mit weissem Quarz und Eisenspath (Sandberger, N. Jahrb. 1889, **1**, 255).

bei Lembach, von **Thann;** hier nach GROTH (Min.-Samml. 1878, 24) auf Grube Antonie bei Steinbach auf Quarz zollgrosse matte und bunt angelaufene (100) (111) (1̄11) (110), durchsetzt von Zwillings-Lamellen. Nach LACROIX auch auf den meisten der Gänge von Markirch, blätterig sowie gelbe bis schwarze Krystalle (110) mit oder ohne (100) (111) (311).

Baden. Im **Münsterthal** auf Grube Teufelsgrund auf Braunspath oder Fluorit aufsitzend schwarze (110) mit und ohne (111) (1̄11), nach GROTH (Min.-Samml. 1878, 24) auch (110) (522) (100) mit Bleiglanz auf Quarz; Pseudomorphosen von Blende nach Kalkspath (*R* 3, *R*), sowie nach Bitterspath (*R*) (A. MÜLLER, N. Jahrb. 1855, 414. 417), auch nach Fluorit-Würfeln (ABEGG, N. Jahrb. 1859, 803). Auf Hausbaden bei Badenweiler gelbe, braune und schwarze, meist undeutliche Krystalle, (110) (311) (111), auch braune Schalenblende (WOLLEMANN, GROTH's Ztschr. **14**, 626). Schöne Partien in den Kalkspath-Drusen von Riedlingen und Uffhausen (LEONHARD, Min. Bad. 1876, 48). Von Buchholz bei Waldkirch hellgelbe Krystalle mit zahlreichen Zwillings-Lamellen auf dichter Blende, sowie dunkle bis zollgrosse Zwillinge (110) mit sehr gerundetem Pyramiden-Tetraëder, wohl (522) (GROTH, Min.-Samml. 1878, 24). — Nur aus Wurtzit besteht die Schalenblende von Geroldseck. — Bei **Wiesloch** im oberen Muschelkalk fast nur derb, in bedeutender Menge am Kobelsberg, überwiegend dichte Schalenblende, mit dünnen abwechselnden gelben, braunen bis grauen Lagen, mit oft eingelagertem Bleiglanz und Markasit (AD. SCHMIDT, GROTH's Ztschr. **7**, 406; LEONHARD, N. Jahrb. 1857, 549); Blende und Wurtzit enthaltend (NOELTING, Inaug.-Diss. Kiel 1887, 24).

Württemberg. Im Hauptmuschelkalk, selten krystallisirt, bei Endersbach; in der Lettenkohle; mit Bleiglanz in der Pechkohle des Stubensandsteins bei Spiegelberg; in den Ammoniten-Kammern des Lias, besonders der Amaltheen-Thone (WERNER, Württ. naturw. Jahresh. 1869, 133).

f) **Bayern.** In den Hornstein-Bänken des Muschelkalks, sowie in dessen höheren Lagen bei Würzburg, besonders in den Bänken mit Ceratites nodosus und in den Septarien der Zone des semipartitus am Giesshügel und Marsberg bei Randersacker, auch in kleinen Krystallen, sowie im Anoplophora-Sandstein der Lettenkohlengruppe, reichlicher in deren Hauptsandstein bei Rothenburg an der Tauber (blätterige Knollen, XXIII.), sowie in der Bleiglanzbank des Keupers von Junkersdorf bei Hofheim (SANDBERGER, Min. Unterfr. 1892, 4). — In Ammonites costatus des Lias von Banz und Altdorf (BLUM, Pseud. 1. Nachtr. 1847, 208). Bei **Hunding** Nester und Nieren in Quarz, mit Eisenspath, Brauneisen und Kalkspath (LEONHARD, top. Min. 1843, 107); GROTH (Min.-Samml. 1878, 24) beschrieb auf Quarz Krystalle (110), sehr stark gestreift nach der längeren Diagonale durch Alterniren mit (111) und (1̄11),[1] von denen aber nur eins vorhanden, dazu (311) im anderen Oktanten, sowie (100); Zwillinge, an denen die Grenzen auf den parallelen Dodekaëder-Flächen durch die federförmig an einander stossende Streifung zu sehen sind, besonders wenn der zweite Krystall den ersten lamellar durchsetzt. Bei **Bodenmais** auf den Kieslagern, besonders am Silberberg fast stets als Beimengung, selten als reine Ausscheidung; immer dunkel, braunschwarz mit einem Stich ins Bläuliche, von fast metallischem Glanze (GÜMBEL, Geogn. Beschr. Bay. 1868, **2**, 248. 253. 547. 553; G. VOM RATH, Nat.-hist. Ver. Rheinl. 1879, Corr.-Bl. 109); XXIV. Im Pegmatit an der Blöss bei Bodenmais und am Hühnerkobel; Eisen-reich, tiefschwarz, an Marmatit erinnernd im Quarz am Kreuzberg bei Pleistein; in quarzigen Gängen bei Erbendorf, schwarzbraun an der Fürstenzeche bei Lam, bei der Keinzmühle im Pfreimtthale; braun im Urkalk bei Vilshofen; gelb auf den Fluorit-Gängen von Wölsendorf

---

[1] Ein sonst nur holoëdrischen Krystallen eigener Bau, nach SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1878, **30**, 592) wohl als Folge späterer ätzender Einwirkungen.

(GÜMBEL, Beschr. Bay. **2**, 325. 644. 380. 376. 441. 654. 655. 391. 614. 615. 413. 516. 518). — Im **Fichtelgebirge** im Phyllit von Arzberg mit Eisenkies auf Quarz; im Urkalk von Stemmas und Hohenberg bei Wunsiedel. Braun auf den edlen Quarz-Gängen bei Goldkronach. Im Chloritschiefer auf den Kupferkies-Gängen bei Kupferberg bei Stadtsteinach. Mit Bleiglanz, Kupfer- und Eisenkies am Silberberg bei Wallenfels. In Klüften der Steinkohle von Stockheim (GIEBE, Min. Fichtelgeb. 1895, 7; GÜMBEL, Beschr. Bay. 1879, **3**, 171. 301. 389. 303. 515. 516. 563. 565).

g) **Sachsen.** Im Revier von **Freiberg** meist schwarz, derb und krystallisirt, mit Eisenkies, Arsenkies, Bleiglanz, Braunspath; schöne Vorkommen auf Junge Hohe Birke, Alte Mordgrube, Himmelfahrt und Himmelsfürst. SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1878, **30**, 594. 575. 581; 1869, **21**, 626; 1872, **24**, 181. 182) unterscheidet oktaëdrische, dodekaëdrische und tetraëdrische Krystalle; die oktaëdrischen (von der Alten Mordgrube) lassen die positiven und negativen Oktanten, die auch bei vollem Gleichgewicht der Tetraëder noch einen Unterschied im Flächenglanz zeigen, am Auftreten des negativen β' $(5\bar{2}2)$ erkennen, das immer gewölbt, von gewölbten (allmählich in β' übergehenden) Hexakistetraëder-Flächen begleitet ist und mehr oder weniger deutliche Absätze zeigt; das negative Tetraëder hat schaligen Bau, die Schalen zwar im Allgemeinen ziemlich geradlinig dreiseitig, an Stelle der Ecken aber Flächen-Elemente des gewölbten β' zeigend, was beim positiven Tetraëder nie der Fall ist; letzteres schneidet scharf vom (untergeordneten) Dodekaëder ab; auch der Würfel tritt untergeordnet auf; Zwillinge nicht selten, bei denen deutlich das Nebeneinanderliegen von $\pm o$ zu sehen ist; Zwillings-Bildung polysynthetisch meist mit paralleler Lage der Zwillings-Ebene, doch auch Zwillinge mit geneigter Zwillings-Ebene (doch kaum so schön wie bei Rodna in Siebenbürgen). Dodekaëdrische Krystalle (zusammen mit grossen Arsenkies-Krystallen) mit negativem Tetraëder und untergeordnet β' $(5\bar{2}2)$. Tetraëdrische Krystalle (ohne genauer bekannten Fundort) von Eisenkies begleitet, o' $(1\bar{1}1)$ herrschend, Subindividuen mit vicinalen Flächen zeigend; das positive Tetraëder stark glänzend, treppenartig aufgebaut mit scharfer Begrenzung der Schalen; Tetraëder von Himmelsfürst mit stark unterbrochenem zerfasertem Bau lassen im Gegensatz zu den vorigen die für das positive Tetraëder charakteristischen Schalen (vergl. S. 550) erkennen, zeigen also herrschend das positive o (111); andere Krystalle von Himmelsfürst waren stark componirte Triakistetraëder mit hypoparallel gestellten Subindividuen, an den Ecken mit glänzendem o (111). BECKE (TSCHERM. Mitth. N.F. **5**, 518) bestätigte an oktaëdrischen Krystallen von Alte Mordgrube und Himmelfahrt SADEBECK's Beschreibung, durch Aetzung (vergl. S. 551) auch die Aufstellung, und führte die Eigenthümlichkeiten des Vorkommens auf natürliche Aetzung zurück, da auch gerundete Ueberreste von Bleiglanz-Krystallen starke Lösung bestätigen; später beschrieb BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. **9**, 14) natürlich geätzte oktaëdrische Krystalle (zum Theil Spinell-ähnliche Zwillinge) von Himmelsfürst, auch von deutlich geätztem Bleiglanz begleitet, kleinen Pyriten und weissen Dolomit-Kryställchen; das positive o (111) matt, das negative o' $(1\bar{1}1)$ mit glänzender, aber wie geflossen aussehender Oberfläche; auf (111) dreiseitige Aetzhügel von Dodekaëder-Flächen, auf $(1\bar{1}1)$ neben flachen rundlichen Aetzgrübchen besser entwickelte, von Deltoëder-Flächen gebildete Aetzfiguren; thätig waren wohl alkalisch reagirende Lösungen (Alkalicarbonate). GROTH (Min.-Samml. 1878, 25) beschieb von Junge Hohe Birke schöne einfache Krystalle, die Combination beider Tetraëder von sehr verschiedenem Glanz mit stark gestreiften Dodekaëder-Flächen, sowie (110) mit nur einem (positiven) Tetraëder; auch grosse Spinell-artige Zwillinge von Mordgrube, mit älterem Quarz und jüngerem Braunspath. FRENZEL (Min. Lex. 1874, 299) erwähnt von Himmelfahrt (111) $(1\bar{1}1)$ (110) (311) schwarz mit roth oder braun gefärbten Kanten und Ecken; andererseits rothe Krystalle auf schwarzer Blende sitzend von Himmelfahrt, Junge Hohe Birke, Himmelsfürst u. a. Regelmässige

Verwachsung mit Bleiglanz liegt im „schillernden“ Bleiglanz vor, vergl. S. 477; mit Kupferkies von Junge Hohe Birke (Frenzel). Die Freiberger Blende gewöhnlich stark Eisen-haltig (XXV—XXX.); über Zinn-Gehalt (Dichte 3·968, XXVI. — 3·966, XXVII. — 3·954, XXVIII. — 3·981, XXIX. — 3·991, XXX.) vergl. S. 556 Anm. 6; ein Verfahren zur Gewinnung von Indium von Weselsky (Sitzb. Akad. Wien 1865, **51**, 286) angegeben. Ein eventueller Silber-Gehalt von zartem Anflug von Glaserz herrührend; deshalb von den Bergleuten „verglaste“ Blende genannt.

Schöne schwarze Krystalle mit Kupferkies und Gilbertit vom Krebsberge bei **Ehrenfriedersdorf;** (111)(1$\bar{1}$1), (100)(111) mit Kerben von (311), (111)(1$\bar{1}$1)(100)(311), in Zwillingen (110)(311) und (100)(111). Ferner, gewöhnlich von brauner Farbe in der Gegend von **Schwarzenberg,** am Fürstenberg, im Forstwalde, im Sachsenfelder Schlosswalde, zu Pöhla, Rittersgrün, Unverhofft Glück an der Achte, Breitenbrunn, Thum (hier schwarz, mit Axinit, Arsenkies und Magnetkies), Berggiesshübel (mit Magnetit; hier auch gelb und grün). Eine schwarze undurchsichtige krystallinisch-körnige Blende mit hohem Eisen-Gehalt, auf einem mächtigen Lager-artigen Gange, zusammen mit Fluorit, Kalkspath, Pyroxen, Granat, Quarz, Axinit, Magnetit, Zinnerz, Eisen-, Kupfer-, Magnet- und Arsenkies auf Grube St. Christoph bei Breitenbrunn von Breithaupt (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1863, **22**, 27) **Christophit** genannt, Dichte 3·911—3·923, XXXI. In schwarzer Blende von Breitenbrunn fand Winkler (Berg- u. Hüttem. Ztg. 1865, **24**, 136) spektroskopisch Indium. Gelbe derbe Massen von Unverhofft Glück an der Achte bei Schwarzenberg und Alte Drei Brüder zu Marienberg. Gelbrothe Krystalle, Tetraëder mit Würfel, von Schneeberg. Auf Zinnerz-Gängen von Sadisdorf und Niederpöbel schwarz, von Niederpöbel auch rothe Krystalle auf schwarzer Blende sitzend. Röhrenförmig zu Johanngeorgenstadt (Frenzel).

Auf Güte Gottes zu **Scharfenberg,** zum Theil stark phosphorescirend (vergl. S. 552 Anm. 2); es kommen nach Zinkeisen (Jahrb. Berg- u. Hüttenwes. 1890, 52) rothe, gelbe, grüne, braune und schwarze Varietäten vor; Krystalle selten, dodekaëdrisch; ein Silber-Gehalt schwankt von 0·01—1·78, durchschnittlich 0·22 %.

In der Steinkohle in den sog. Kämmen, krystallisirt und derb, schwarz bis braun, zusammen mit Thoneisenerz (Pelosiderit), Bleiglanz und Nakrit; schöne Zwillinge (110)(311) von Potschappel und Burgk; auch zu Planitz, Schedewitz, Bockwa, Lungwitz, Würschnitz; gelbe Krystalle auf Kohle von Pesterwitz (Frenzel, Min. Lex. 1874, 301. 299). Auf Spalten zerborstener Sphärosiderit-Nieren der Steinkohlenformation von **Zwickau** kleine glänzende schwarze und braune dodekaëdrische Krystalle, mit untergeordnetem (100), (111) und (5$\bar{2}$2) (Schnorr, Progr. Realsch. Zwick. 1874; N. Jahrb. 1874, 631; Groth, Min.-Samml. 1878, 25; Sadebeck, Ztschr. d. geol. Ges. 1869, **21**, 635).

Nesterweise mit Bleiglanz im Kalkstein von Maxen; im Dolomit von Scheibenberg; gelblichweisse Krystalle auf Dolomit von Mügeln (Frenzel).

Keine exacten Untersuchungen (vergl. S. 559) liegen über die sächsischen Schalen- und Leberblenden vor; bei Freiberg auf Himmelsfürst (grosskugelig, XXXII.),[1] Himmelfahrt, Einigkeit, Churprinz und Hilfe Gottes zu Memmendorf; zu Schneeberg bei Bergkappe; zu Wolkenstein auf Himmelreich Erbstolln im Herbstgrunde, auf Schwerspath; zu Geyer[2] bei Hochgemuth auf Gneiss; zu Raschau auf Gottes Geschick; zu Johanngeorgenstadt bei Vereinigt Feld und Gewerken Hoffnung (Frenzel, Min. Lex. 1874, 302).

---

[1] Von Breithaupt (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1863, **22**, 25) zwar zum Wurtzit gestellt; dagegen spricht der mangelnde Cadmium-Gehalt.

[2] Nöggerath (N. Jahrb. 1838, 307) „sah Krystall-Formen von Blende in der Substanz des Brauneisensteins von Geier“ in den Freiberger Sammlungen.

h) **Schlesien.**[1] Auf Klüften im Kieselschiefer des Eichberges bei Weissig bei Hoyerswerda braun durchscheinend. In einem Quarz-Gange im Granit beim pomologischen Institut von Görlitz in Kalkspath braun mit Bleiglanz und Kupferkies. Auf Bergmannstrost zu **Altenberg** bei Schönau auf Gängen an der Grenze von Thonschiefer und Porphyr dunkelbraun körnig zusammen mit Arsenkies und Bleiglanz, sowie bis Centimeter grosse Krystalle (110)(311) in Braunspath. **Bei Striegau** in Granit-Drusen der Fuchsberge auf Albit sitzend schwarzbraune Krystalle, herrschend ein glänzendes, untergeordnet das matte Gegen-Tetraëder; auf den glänzenden Flächen orientirt, aber in unregelmässiger Vertheilung und verschiedener Ausdehnung durchaus glänzende oktaëdrische Subindividuen, ausser beiden Tetraëdern im Gleichgewicht noch (110), sowie (311) und ($3\bar{1}1$) zeigend (Hintze, Groth's Ztschr. **13**, 161); häufiger auf Gängen, so nach Schwantke (Drusenmin. Strieg. 1896, 14) reichlich schwarze Partien in Quarz eingesprengt auf einem schmalen Gange in Häslicht. Auf Gängen im Gneiss von Hohengiersdorf bei Schweidnitz braune Krystalle und derbe Massen mit Baryt; im Schlesierthal, zu Dittmannsdorf und Weistritz (Dominialhof) bei Schweidnitz auf Quarz-Gängen im Gneiss bis 1 cm grosse undeutliche dunkel- bis gelbbraune Krystalle und körnige Aggregate. Auf Grube Marianna zu **Querbach** bei Löwenberg im Glimmerschiefer zusammen mit Eisenkies, Kupferkies, Bleiglanz, Magnetkies, Arsenkies, Automolit dichte feinkörnige bis grossblätterige dunkelbraune Aggregate, auch zuweilen die Oberfläche der Automolit-Krystalle mit feinkörniger Rinde (besonders bei Berührung mit Magnetkies) bedeckend, sowie in Pseudomorphosen, bei denen nur noch der innere Theil der Automolite erhalten war (Websky, Ztschr d. geol. Ges. 1853, **5**, 435). Im Glimmerschiefer des Schwarzenberges bei Schreiberhau; auf Grube Friedrich Wilhelm dunkelbraun grobkörnig. Auf Grube Redensglück bei Arnsdorf braune derbe Massen, sowie in Baryt hellbraune durchsichtige Krystalle. Auf einem Versuchsstollen im Glimmerschiefer des Eulengrundes bei Wolfshau schwarz mit Eisenkies. Auf der Klärner-Grube bei Berbisdorf bei Schönau im Thonschiefer (nicht näher untersuchte, vergl. S. 559) Schalenblende mit Bleiglanz und Baryt. Auf Evelinensglück bei Rothenzechau auf Gängen im Glimmerschiefer grobkörnig schwarz, mit Kupferkies und Braunspath. Auf einer Halde südlich vom Kirchhofe von Kupferberg in aus grünem Diopsid, braunem Granat und Dolomit bestehenden Findlingen (Websky, Ztschr. d. geol. Ges. **5**, 387); auf Gängen der Kupfer-Formation von Kupferberg-Rudelstadt zusammen mit Eisen- und Kupferkies, Buntkupfer, Kupferglanz, eingeschlossen in Nestern im Quarz und Hornstein; auf dem Einigkeit-Gang grobkörnig schwarz zusammen mit Kupferkies, im Weisen-Gang und Helenenstollen feinkörnig mit Arsenkies und Kalkspath; in der Bleiformation Gang Versuchung mit Eisen- und Arsenkies; in der Barytformation auf Neu-Adler-Gang roth und schwarz mit Baryt, Kalkspath, Braunspath. Auf Grube Fridoline zu Gaablau in Baryt-Gängen der Culm-Grauwacke mit Fahlerz, Bleiglanz, Kupferkies. Auf Grube Egmont bei Gottesberg auf Gängen im Porphyr hellbraun körnig, mit Fahlerz, Bleiglanz, Baryt; bei Kohlau auf einem Gange im Porphyr des Hochwaldes kleine hellgelbe bis röthliche durchsichtige Kryställchen mit Bleiglanz und Braunspath. Auf der Rubengrube bei Neurode und Rudolfsgrube bei Volpersdorf in Sphärosiderit-Nieren hellgelbe Kryställchen (110), meist Zwillinge. Mit Quarz auf verkieseltem Holz von Buchau bei Neurode röthlichgelbe Kryställchen. Auf Baryt-Gängen im Kohlenkalk von Neudorf bei Silberberg bis 2 cm grosse (110)(311). Im Alexanderstollen bei Eckersdorf derb und in Kalkspath gelbbraune Kryställchen. Im Talkschiefer des Martinsberges bei Kiesslingswalde gelb mit Quarz und Kalkspath. In Quarz-Adern im Kalkstein von **Reichenstein** hellkolophoniumbraune glänzende Krystalle, Färbung z. T. zonen-

[1] Ohne anderes Citat nach Traube (Min. Schlesien 1888, 33).

weise verschieden, hellerer Rand um dunkelen Kern; Dodekaëder oder Tetraëder (111)(1$\bar{1}$1), letztere zum Theil Zwillinge, eventuell polysynthetisch mit parallelen oder geneigten Zwillings-Ebenen (Hare, Groth's Ztschr. **4**, 298); auch in Kalkspath-Trümern im Serpentin braune bis citrongelbe Körner mit Arsenkies, Bleiglanz, Kupferkies. Ueberzüge schwarzer Blende, sowie Gruppen kleiner Kryställchen auf Klüften eines Thoneisensteins im Keuper von Bankau bei Kreuzburg; im Keuperthon von Sternalitz als Anflug auf Sphärosiderit. Auf der Erzlagerstätte im Muschelkalk von **Beuthen**, Gross-Dombrowka, Scharley, Miechowitz u. a. dichte derbe, selten körnig, zuweilen schalig abgesonderte Blende; nach Noelting (Inaug.-Diss. Kiel 1887, 18. 22. 24) ist reine Blende ein concentrisch schaliges Aggregat von Grube Caesar bei Beuthen, abwechselnd mit Schalen von Eisenkies, auf der obersten Schale kleine Kryställchen mit erkennbaren (111)(1$\bar{1}$1); Gemenge von Blende mit Wurtzit waren: Schalenblende von Scharley (und Bleischarley), sowie Grube Maria bei Miechowitz, diese alle mit Bleiglanz gemengt. Auf der Maria-Grube auf Bleiglanz Ueberzüge kleiner schwarzer (110), meist Zwillinge, sowie kleine Kryställchen im Dolomit eingesprengt; auf der Bleischarley-Grube 6—8 cm lange, 1 cm dicke Blende-Stalaktiten von strahligem Markasit bedeckt, unter welchem kleine lichtbraune Blende-Kryställchen; ähnliche Bildungen auf der Samuelglücks-Grube, die Stalaktiten hier zuweilen im Inneren hohl. Im Steinbruch bei der Cement-Fabrik von Tarnowitz zusammen mit Bleiglanz im Muschelkalk-Dolomit. Auf der Charlotten-Grube bei Rybnik Schalenblende mit Bleiglanz, aussen mit diamantglänzenden Kryställchen besetzte dunkelgraubraune Schnüre. Auf Augustens Freude zu Ober-Lazisk bei Nikolai in einer Kluft in der Steinkohle schwarze kugelige Blende-Aggregate auf Bleiglanz-Krystallen.

i) **Böhmen.**[1] Bei Zinnwald grobkörnig schwarz auf dem „kieseligen Flötz“, sowie eingesprengt in einigen Quarz-Krystallen; bei Graupen mit Bleiglanz, Kupferlasur und Quarz. Am Kupferhügel bei Kupferberg in körnigem Gemenge mit Magnetkies und Granat. — Zu **Joachimsthal** ein Hauptbestandtheil auf fast allen Erzgängen, graulichweiss bis schwarz, meist dunkelrothbraun,[2] keine Krystalle, nierige, halbkugelige oder knollige Aggregate, krummschalig, unvollkommen stängelig oder feinkörnig; eingespregt in dem „Speise“ genannten Gemenge mit Speiskobalt, Rothnickelkies, Wismuth, Eisenkies und Bleiglanz; sonstige Begleiter Silberglanz, Rothgülden, Silber, Kupferkies, Voltzin, Kieselzink, Rothspiessglanz, Antimonocker, Quarz und Kalkspath; auf dem Georgen-Gange der Eliaszeche Ueberzüge über Braunspath-Krystallen; „Leberblende“ auf dem Geistergange mit Voltzin in traubigen Ueberzügen auf Blende und Bleiglanz. Reuss (Lotos 1856) beschrieb Pseudomorphosen nach kleinen Bleiglanzen (111)(100) auf traubigem Quarz, sowie vom Georgengange eine fast dichte schwarzbraune „gestrickte“ (unter 60° und 120°) Blende wohl Pseudomorphose nach Wismuth. Nach v. Hornberg (Zool.-min. Ver. Regensb **17**, 117; Blum, Pseud. 4. Nachtr. 1879, 180) auf der Eliaszeche Bleiglanz pseudomorph nach Blende. — Am Kaff-Berg bei Goldenhöhe mit Magnetit, Kupferkies, Eisenkies und Zinnerz, in mächtigen Ausscheidungen auf Lagergängen, mit dioritischen Gesteinen in krystallinischem Thonschiefer. Bei Bleistadt kleine Krystalle (110) (211), seltener (111)(1$\bar{1}$1)(100), bräunlich bis hyacinthroth mit Cerussit und Pyromorphit. — Auf der Zinnerz-Lagerstätte von **Schlaggenwald** (Schönfeld), mit Zinnerz-Zwillingen in Steinmark-artiger Masse eingebettet, eventuell in Drusen mit

[1] Die Oest.-ungar. Vorkommen ohne weiteres Citat nach v. Zepharovich (Lex. 1859, **1**, 61. 495; 1873, **2**, 60. 364; 1893, **3**, 39); hier auch noch weitere Fundorte angegeben.

[2] Zepharovich bezweifelt den Fundort kleiner, in „weissem Talk“ eingewachsener Krystalle, stahlgrau ins Eisenschwarze, metallglänzend, XXXIII.

Kupferkies, grosse schwarze würfelige Krystalle (von Kupferkies in feinen Stängeln[1] durchwachsen nach BECKE) mit dem negativen oder beiden Tetraëdern; das positive glatt und matt oder mit kräftigen, von Würfelflächen begrenzten Subindividuen besetzt, das negative mit schaligem Bau nach dem Dodekaëder, zuweilen mit Vertiefungen von gleicher Stellung wie die Erhabenheiten auf dem positiven Tetraëder und von Dodekaëder-Flächen begrenzt; der Würfel zeigt stets tiefe kräftige Riefung nach dem positiven Tetraëder (letzteres in Fig. 158 oben links, bei anderen Krystallen das negative das ausgedehntere) und zuweilen parallele Reihen kleiner Knötchen, dem negativen Tetraëder parallel laufend und damit einspiegelnd (BECKE, TSCHERM. Mitth. N. F. **5**, 519; SADEBECK, Ztschr. d. geol. Ges. 1869, **21**, 631 [Fig. 158]; 1872, **24**, 181; 1878, **30**, 596 [Correctur der Fig. 158 in Bezug auf ±]; GROTH, Min.-Samml. 1878, 25). — Bei Rongstock, vergl. S. 480. Bei **Mies** auf Gängen im Thonschiefer kleine Krystalle mit Cerussit, Pyromorphit und Kupferkies; auf der Langenzug-Zeche schwarze, der Frischglück-Zeche dunkel bis lichtbraune (110)(111)(311)(100), auch Zwillinge, oft Bleiglanz überziehend; auf Langenzug auch halbkugelige bis nierige dichte Aggregate; ähnliche Halbkugeln bei Kscheutz, aussen schwarz, innen dunkelbraun, mit ebenem bis flachmuscheligem Bruch und dichtem, nicht schaligem Gefüge; in den Kohlengruben von Wilkischen bei Mies einzelne schwarze Krystalle auf Sphärosiderit-Knollen des Carbon (GERSTENDÖRFER, Sitzb. Ak. Wien 1890, **99**, 422); die Schalenblende von Mies ist Wurtzit (vergl. dort). Aehnlich wie bei Wilkischen bei Hiskow und Klein-Přilep. Am Weissen Berge bei **Pilsen** in Sphärosiderit-Concretionen des Carbons braune oder rothe bis fast schwarze Kryställchen (110)(111); ähnlich zu Blattnitz bei Nürschan. Bei Nučic in einem das Erzlager in der Tiefe durchsetzenden Gange kleine gelbbraune (Dichte 4·10) bis schwarzbraune (Dichte 4·15, mit 9½ % Fe), theils in Kaolin eingewachsene, theils auf Eisenspath aufgewachsene Krystalle (111)(1$\bar{1}$1)(100). Bei Merklin auf der Johann-Baptist-Zeche grobkörnig, blätterig, schwärzlichbraun, auf Gängen in Granit; in den oberen Regionen stellenweise sehr verändert (REUSS, Sitzb. Ak. Wien 1856, **22**, 129).

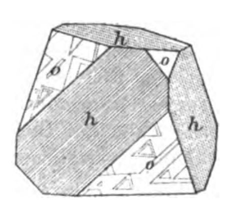


Fig. 158. Zinkblende von Schlaggenwald nach SADEBECK.

Bei **Příbram** bildet derbe körnige schwärzlich- oder röthlichbraune Blende die gewöhnliche Unterlage der übrigen Gang-Mineralien. Eine stets in kleinen Krystallen erscheinende jüngere[2] Blende begleitet den Bournonit, Polybasit, Stephanit, Proustit, Diaphorit, Apatit. Farbe von schwarzbraun durch rothbraun bis hyacinthroth und rothgelb. BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. **5**, 518) bestimmte an kleinen rothbraunen dodekaëdrischen Krystallen, mit Bournonit auf Quarz-Drusen, ein gewölbtes Triakistetraëder als (1$\bar{1}$3) am ersten, (5.$\bar{5}$.12) und (3$\bar{3}$8) am zweiten, und (3$\bar{3}$7)(2$\bar{2}$5)(4.$\bar{4}$.11) am dritten Krystall; natürlich geätzte Krystalle zeigten auf den Dodekaëder-Flächen einen schimmernden Damast, hervorgebracht durch Aetzflächen, welche dem negativen Tetraëder nahe kommen; ähnliche Aetzfiguren wurden durch schmelzendes kohlensaures Natronkali erhalten (BECKE, TSCHERM. Mitth. N. F. **9**, 15). GROTH (Min. Samml. 1878, 26) erwähnt hellbräunlichgelbe durchsichtige, den Kapnikern ähnliche lamellare Zwillings-Bildungen, mit (111)(1$\bar{1}$1) und (110), mit aufgewachsenen Eisenspath-Krystallen. Der älteren Blende-Formation gehört die

[1] DÖLL (Verh. geol. Reichsanst. 1883, 141) beschrieb die Umwandelung von Blende in ein locker körniges feines Aggregat von Markasit, an dem „bei 50-facher Vergrösserung deutlich die bekannte Form der rhombischen Pyramide" sichtbar.

[2] Paragenesis von REUSS (Sitzb. Ak. Wien 1856, **22**, 129; 1863, **47**, 15. 17) und BABANEK (TSCHERM. Mitth. 1872, 27. 33. 39) beschrieben.

„Strahlenblende“ an; zum grössten Theil ist diese Wurtzit,[1] doch hob schon Breithaupt (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1863, **22**, 25) hervor, dass zu Příbram mit dem Wurtzit stängelige, dodekaëdrisch spaltbare Blende vorkomme; auch v. Lasaulx (N. Jahrb. 1876, 630) beobachtete in doppelbrechendem Příbramer Wurtzit isotrope Partien; nach Frenzel (XXXV.) ist die Blende entschieden ärmer[2] an Cadmium, auch pflegt der Wurtzit reicher an Silber zu sein. Döll (Verh. geol. Reichsanst. 1875, 96) erwähnt von Příbram Pseudomorphosen von Blende, sowie ein Gemenge von Blende und Bleiglanz nach Fahlerz. — Auf den Gängen von Střebzko bei Příbram Krystalle (110) (Hofmann, Jahrb. geol. Reichsanst. 1895, **45**, 28). — Bei **Altwoschitz** und **Ratibořitz** zusammen mit Quarz, Eisenkies und Bitterspath (auf Gängen im Gneiss) grosse bräunlichrothe dodekaëdrische Krystalle mit positivem Tetraëder, intermittirend mit stark glänzendem (311), mit lamellarer Zwillings-Bildung (Sadebeck, Ztschr. d. geol. Ges. 1869, **21**, 633; 1872, **24**, 182; 1878, **30**, 588). — Bei **Deutschbrod** auf Gängen in Glimmerschiefer mit Arsenkies und Quarz schwarze glänzende tetraëdrische (+) Krystalle, nach (110) gestreift; das matte kleinere (1$\bar{1}$1) zeigt eine ähnliche, aber weniger scharfe Zeichnung; der Gegensatz besonders deutlich an den Zwillings-Grenzen (Sadebeck, Ztschr. d. geol. Ges. 1878, **30**, 596). — Auf alten Halden bei Heralec, östlich von Humpoletz, mit Eisenspath in körnigen Aggregaten, dunkelgrau bis schwarz (Katzer, Tscherm. Mitth. N. F. **12**, 416). — Im alten Bergbau von Kuttenberg früher reichlich schwarze Blende auf den im Gneiss auftretenden Erzgängen.

Mähren. Auf den Halden von Biskupitz gelbe Körner mit Bleiglanz und Quarz. Im Kotj-Stollen bei Domaschow kleine Zwillinge (110)(311), auch späthig, gelb, in Quarz, mit Bleiglanz, Eisenkies, Kalkspath. Bei Iglau röthlichgelb, mit Bleiglanz in Quarz und Kieselschiefer. Im Tuchlahn-Bergbau bei Janowitz, körnig, braun, mit Bleiglanz und Eisenkies.

Oesterr.-Schlesien. Zu Obergrund bei Zuckmantel braun, späthig und körnig, mit Bleiglanz, Eisen-, Magnet- und Kupferkies lagerartig mit Quarz in Glimmerschiefer. Im Blauen Stollen bei Zuckmantel hübsche glänzende sammetschwarze Krystalle (111)(1$\bar{1}$1) mit oder ohne (110), häufig Zwillinge, auf Braunspath (Glocker, Pogg. Ann. 1853, **88**, 601). Bei Bennisch gelblichbraun in quarzigem Gestein oder Baryt, mit Bleiglanz.

Galizien. Bei Truskawiec (vergl. S. 78) holzbraun, dicht, zum Theil schalig, mit Bleiglanz und Schwefel eingesprengt in Mergel, früher für Galmei gehalten (Pusch, geogn. Beschr. Pol. **2**, 98).

Bukowina. Bei **Kirlibaba** braun, feinkörnig, in bedeutender Menge mit Eisenspath und Bleiglanz auf dessen Lagerstätten im Thonschiefer; auf feinen Spalten Ueberzüge von Kalksinter, häufig Anflüge von Greenockit (B. Walter, Jahrb. geol. Reichsanst. 1876, **26**, 387).

k) **Ungarn.** Bei Magurka braun, blätterig, mit Antimonit auf den Erzgängen im Granit. Bei Mito mit Antimonit und Eisenkies auf einem Quarzlager im Glimmerschiefer. Zu **Sumjácz** bei Pohorella (Gegend Struszenik an der Gran) bildet lichtgelbe reine Blende ein Lager am Contact von schwarzem Kohlenkalk und Schiefer, in den oberen Horizonten von Zinkspath, am Ausbiss von Ankerit mit Fahlerz begleitet. Bei Pelsőcz Ardó, südwestlich von Rosenau, mit Bleiglanz in den tieferen Regionen der Zinkspath-Lagerstätte. Auf der Bindt-Alpe bei Igló

[1] Auch das von Noelting (Inaug.-Diss. Kiel 1887, 11) untersuchte Material bestand nur aus Wurtzit.

[2] Deshalb bezieht sich wohl auf Wurtzit die Analyse von Löwe (Pogg. Ann. 1836, **38**, 161) und die vom Wiener Probiramt (Berg- u. Hüttenm. Jahrb. 1865, **13**, 47).

(Zipser Comitat) auf dunkelerbsengelbem Eisenspath dunkelbraune bis bräunlichrothe Krystalle (110)(311) (A. Schmidt, Groth's Ztschr. **12**, 104). — Bei **Schemnitz** braun, gelb (lichtweingelb ins Oelgrüne) und schwarz, Krystalle eventuell bis 7 cm gross; gewöhnlichster Begleiter der braunen Blende auf allen Erzgängen Bleiglanz, auch Quarz, Amethyst, Kalkspath, Braunspath, Baryt, Eisen- und Kupferkies. Sadebeck (Ztschr. d. geol. Ges. 1878, **30**, 588. 578; 1869, **21**, 632) unterscheidet drei Typen: 1) olivengrüne Krystalle mit herrschendem Dodekaëder (sehr ähnlich gleich gefärbten von Kapnik), auf (111) einfache dreiseitige, auf ($1\bar{1}1$) zuweilen sphärisch dreieckige Subindividuen; 2) bei oktaëdrischen Krystallen ist (311) meist klein, ($2\bar{1}1$) vielfach stark ausgebildet (Unterschied von Kapnikern), die positiven (111) mit charakteristischem Schalenbau und glänzender als die negativen ($1\bar{1}1$), die zuweilen nichts von Bau zeigen und nur rauh sind, ($2\bar{1}1$) aus keilförmigen Subindividuen bestehend, auf (110) neben (111) Streifen nach der längeren Diagonale; 3) tetraëdrische Krystalle kommen mit herrschendem (111) oder ($1\bar{1}1$) vor, o(111) lässt keinen Bau erkennen, o' ($1\bar{1}1$) matt und an i' ($2\bar{1}1$) kenntlich (vgl. Fig. 159); häufig Zwillings-Bildung, besonders mit eingeschalteten Lamellen, begrenzt von glänzenden (111) und den componirten ($2\bar{1}1$), so dass Theile dieser Flächen aus den Tetraëder-Flächen herausragen. Becke (Tscherm. Mitth. N. F. **5**, 505) bestätigte, als charakteristisch für Schemnitz die Häufigkeit und Ausdehnung von ($2\bar{1}1$); dagegen sei an olivengrünen Krystallen (110)(111)($1\bar{1}1$) die Unterscheidung von $\pm o$ ohne Aetzung oft unmöglich bei Fehlen secundärer Formen. Groth (Min.-Samml. 1878, 27) erwähnt auf Bleiglanz aufgewachsene dunkelbraune Dodekaëder, mit einem glänzenden Tetraëder und dem entgegengesetzten (522), sowie vollkommene Spinell-Zwillinge, von den gleich grossen $\pm o$(111) gebildet, mit erkennbarer Verschiedenheit im Glanz, auch ebensolche Zwillinge mit mattem (110) und lamellarer Wiederholung der Verwachsung. Hessenberg (Min. Not. 1864, **6**, 239) hatte einen schwarzen Zwilling (mit Bleiglanz, Eisenkies, Eisenspath, Quarz) beschrieben, herrschend (111)($1\bar{1}1$), mit (110)(100) und, offenbar in Bezug auf die Oktanten verwechselt, (211)(221)($3\bar{1}1$); Analyse XXXVI. an gelben durchsichtigen, stark glänzenden Krystallen, Dichte 4·109. — Derb und eingesprengt auf den Erzgängen von Kremnitz und Königsberg. Bei Jaszena und Lovinobánya mit Bleiglanz auf den Erzgängen im Glimmerschiefer. Bei Arapyidka blätterige braune Partien mit Kalkspath auf den Erzgängen im Thonschiefer. Bei Schmölnitz braune Krystalle mit Quarz, Eisen- und Kupferkies. Bei Nagybánya mit Kupferkies, Pyrargyrit, Quarz und Baryt. Bei **Felsöbánya** schöne Krystalle, einfache und Zwillinge, braun und gelb, mit Bleiglanz; auf dem Grossgrubner-Gange bräunlichschwarze bis schwärzlichbraune strahlige Blende, sehr verwachsen, grosskörnig, dick- und keilförmig stängelig oder dick-, selten dünnschalig, mit Bleiglanz, Antimonit und Baryt, Zugehörigkeit zum Wurtzit zweifelhaft. Schwarz, Dichte 4·030, XXXVII.

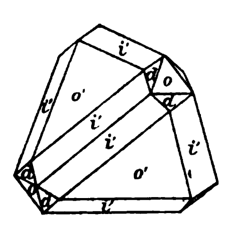


Fig. 159. Blende von Schemnitz nach Sadebeck.

Bei **Kapnik** als Begleiter der meisten Gang-Vorkommen, wie Gold, Realgar, Baryt, Manganspath, Quarz, Bleiglanz, Eisenkies, Kupferkies, Fahlerz; Krystalle meist auf Quarz- oder Baryt-Drusen in Gesellschaft von Bournonit und Fahlerz; von gelber oder olivengrüner bis brauner Farbe; manche, besonders gelbe, stark phosphorescirend. Nach Sadebeck (Ztschr. d. geol. Ges. 1869, **21**, 638; 1872, **24**, 181. 182; 1878, **30**, 587. 574. 575. 576. 578. 580. 586) zeigen dodekaëdrische Krystalle in positiver Stellung (311), in negativer ($2\bar{1}1$) und ($5\bar{2}2$), Tetraëder in beiden mit mehr oder weniger deutlichem Unterschied in Glanz und Tektonik; (311) ist seltener als ($2\bar{1}1$) und ($5\bar{2}2$), davon auch im Bau verschieden, bei einzelnen Krystallen nur nach

der Diagonale gestreift, bei anderen auch senkrecht dazu, mit erkennbaren, rechtwinkelig kastenförmigen Subindividuen; von den dodekaëdrischen unterscheiden sich oktaëdrische Krystalle nur durch das Vorherrschen der Tetraëder-Flächen und den auf diesen dann deutlicher erscheinenden Bau, deutlich schalig das negative (1$\bar{1}$1), die Schalen aber keine scharf begrenzten Dreiecke sondern gewölbte Flächen. Die gelbe Blende zeigt meist die Flächen von Fig. 160, *h* (100), *o* (111), *o'* (1$\bar{1}$1), *d* (110), *e* (210), *m* (311); *o* (111) absolut glatt und stark glänzend, *o'* (1$\bar{1}$1) parallel der Kante mit dem Würfel gestreift und sehr bauchig, *d* (110) parallel den Kanten mit (100) gestreift. Eine andere häufige Combination zeigt *d* (110) herrschend über (111) (1$\bar{1}$1), mit (100) (311) (320) (2$\bar{1}$1). Häufig Zwillinge wie Fig. 161, bei denen *m* (311) des einen neben *i'* (2$\bar{1}$1) des anderen Individuums zu liegen kommt; polysynthetische Lamellirung manchmal so, dass zuweilen die Tetraëder-Flächen nach der Art der Plagioklase gestreift erscheinen. Auch Lévy (Coll. Heuland 1837, 3, 206; Taf. 72, 3. 5. 6. 8. 9) giebt schon eine Reihe Figuren, die zum Theil aber schwerlich zu Kapnik gehören. Hessenberg (Min. Not. 1856, 1, 28) beschrieb die Combination (110) (111) (1$\bar{1}$1) (100) (311) (4$\bar{1}$1) (410). Quenstedt (Min. 1855, 588; 1863, 688) giebt (511) an. Klein (N. Jahrb. 1871, 492) beschrieb[1] einen gelbbraunen einfachen Krystall, herrschend (110), mit (111) (1$\bar{1}$1) (100) (211) (2$\bar{1}$1) (3$\bar{3}$1) und noch einem negativen Triakistetraëder, vielleicht (5$\bar{2}$2). Groth (Min. Samml. 1878, 27) beobachtete einen flächenreichen Krystall (110) (100) (111) (1$\bar{1}$1) (311) (411) (4$\bar{1}$1) (2$\bar{1}$1) (3$\bar{2}$1 (11.$\bar{10}$.1); an anderen Krystallen neben einander (210) (410). Becke (Tschern. Mitth. N. F. 5, 501) beschrieb rothbraune Krystalle, herrschend (110), mit (100) (320) (410) (810) (111) (1$\bar{1}$1) (311) (951) (2$\bar{1}$1) (3$\bar{3}$1); ausgesprochen oktaëdrische Krystalle mit untergeordnetem (110) zeigen im positiven Oktanten neben dem triangulär nach dem Dodekaëder gerieften (111) keine anderen Formen, im negativen neben dem ganz glatten oder nur sehr zart triangulär gerieften (1$\bar{1}$1) schmale gekrümmte Deltoëder und Hexakistetraëder, bestimmt (3$\bar{3}$1) und (9$\bar{7}$5). Manche Blende-Krystalle besitzen einen Kupferkies-Krystall als Kern (v. Zepharovich, Lex. 1859, 1, 65). Sadebeck (Ztschr. d. geol. Ges. 1872, 24, 438) beschrieb eine regelmässige Verwachsung mit Fahlerz: an das eine Individuum eines Spinell-artigen Blende-Zwillings ist ein Fahlerz vollkommen parallel angewachsen, mit Zusammenfallen der positiven Tetraëder. Becke (Tscherm. Mitth. N. F. 5, 331) fand auf gelbbraunen, 2—3 cm grossen Blende-Krystallen (mit herrschendem Dodekaëder) zahlreiche winzige Fahlerz-Krystalle mit den Hauptaxen parallel verwachsen, aber das positive Tetraëder des Fahlerzes parallel dem negativen der Blende. Analyse XXXVIII. an gelbbraunen durchscheinenden Krystallen, Dichte 4·0980. — Bei **Rézbánya** im Erz-führenden Kalkspath als gewöhnlicher Begleiter des Kupferkieses. Bei **Dognácska** im Johanner Gebirge braun im Gemenge mit Eisenkies, Kupferkies und Bleiglanz. Im Theresia-Tagbau bei **Moravicza** braun, grobkörnig mit Granat, Kalkspath und Brauneisenerz. Bei **Neu-Moldova** und **Szászka**, mit Bleiglanz. Bei **Oravícza** blätterig mit Bleiglanz in körnigem Kalkstein.

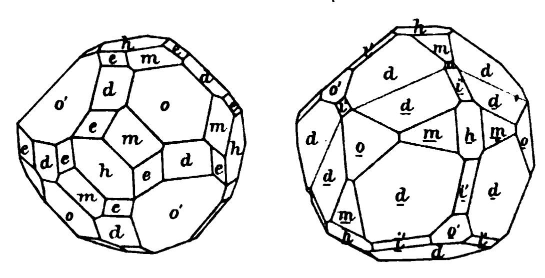


Fig. 160 u. 161. Blende von Kapnik nach Sadebeck.

[1] In Bezug auf Blende nichts Neues bringt G. vom Rath (Niederrh. Ges. Bonn 1876, 173).

Siebenbürgen. Bei **Oláh-Láposbánya**[1] körnig und blätterig, schwarz, zuweilen bläulich angelaufen, mit Kupferkies, Eisenkies und Bleiglanz in Hornstein und Quarz; auf den Quarz-Adern im Liegenden des Vorsehung-Gottes-Ganges braun mit Bleiglanz-Krystallen und Gold, zuweilen zähniges Gold einschliessend. BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. 5, 506) beobachtete braune Krystalle vom Habitus der gewöhnlichen Kapniker, (110)(100)(1$\bar{1}$1)(111)(311), zusammen mit Bournonit. — Bei **Rodna** grosse schöne schwarze und braune Krystalle, gewöhnlich auf Bleiglanz (mit abgerundeten Kanten) über Quarz oder Eisenkies, und bedeckt von Braunspath und Kalkspath oder Arsenkies, auf Lagern im Kalkstein des Glimmerschiefers, sowie schmalen Spalten im Biotit-Andesit und Glimmerschiefer.[2] Die Krystalle zeigen nach SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1878, 30, 590 [Correctur der früheren Aufstellung[3]]; 1869, 21, 627; 1872, 24, 180. 182) herrschend beide Tetraëder mit Würfel, untergeordnet (110) und (2$\bar{1}$1), eventuell auch (311). Die Tetraëder zeigen nur geringe Verschiedenheit des Glanzes; das positive Tetraëder (111) gestreift nach dem Würfel und dem negativen Tetraëder; Subindividuen auf dem negativen Tetraëder (1$\bar{1}$1) treten bei einzelnen Krystallen scharf hervor, bei anderen erscheinen nur ganz flache sphärische Dreiecke, zuweilen ganz fehlend; die die Subindividuen begrenzenden Flächen kommen auch als Krystallflächen zur Erscheinung und bilden einen Kranz um (2$\bar{1}$1).

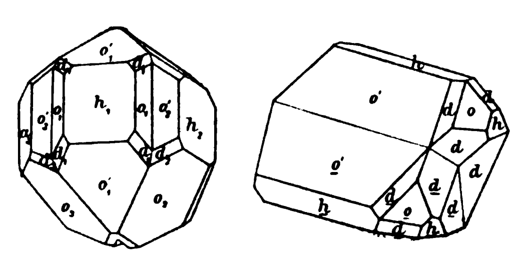


Fig. 162 u. 163. Blende von Rodna nach SADEBECK.

Wohl alle Krystalle zeigen Zwillings-Bildung, in grosser Mannigfaltigkeit; Zusammensetzungs-Flächen Tetraëder-, oder dazu senkrechte Ikositetraëder-Flächen. Bei Verwachsung nach einer Tetraëder-Fläche niemals einfache Zwillinge, sondern stets in mehrfacher Wiederholung, mit parallelen oder auch geneigten Zusammensetzungs-Flächen. Dann erscheinen Tafeln gewissermassen auf einander gepackt,[4] oder ein Haupt-Individuum wird von einzelnen Zwillings-Lamellen durchsetzt. Bei geneigten tetraëdrischen Zusammensetzungs-Flächen, legen sich die Individuen meist an die Tetraëder-Flächen gleicher Stellung eines Haupt-Individuums an, als Drilling (Fig. 162) oder Vierling. SADEBECK beobachtete auch den schon von QUENSTEDT (Min. 1863, 689) abgebildeten Fall, dass jedes der Individuen eines Spinell-artigen Zwillings von anders gerichteten Lamellen durchsetzt wird. Aneinanderwachsung nach (211) in Fig. 163 dargestellt. G. VOM RATH (Niederrh. Ges. Bonn 1879, 278; GROTH's Ztschr. 4, 429) beschrieb die Combination (111)(1$\bar{1}$1)(100)(110)(311); bei manchen Krystallen auf (1$\bar{1}$1) niedrige dreiseitige, concentrisch geordnete, Terrassen-förmige Erhöhungen, deren schmale Randflächen von (3$\bar{2}$2) gebildet werden. BECKE (TSCHERM.

[1] Früherer Bericht von E. v. FELLENBERG (u. B. v. COTTA, Erzlagerst. Ung. 1862, 161. 197; N. Jahrb. 1861, 302), neuerer von MÁRTONFI (Orv. term. tud. Értes. 1892, 17, 349. 387).

[2] Erzablagerung nach SCHÖSSNER (Oest. Zeitschr. Berg- u. Hüttenw. 1876, 299) an die Biotit-Andesite gebunden, jünger als diese; vergl. auch S. 485.

[3] Aeltere Vertheilung von *o* und *o'* auch in Fig. 162 u. 163; vielleicht umzukehren, doch corrigirt SADEBECK nichts in Bezug auf die früheren Angaben über Zwillings-Bildung.

[4] Wie es NAUMANN (Lehrb. Krystallogr. 1830, 2, 285; Fig. 681) für Kupferkies abbildet.

Mitth. N. F. 5, 507) hob hervor, dass die, unvollkommen nach (1$\bar{1}$1) gestreiften Würfelflächen öfter sehr kleine quadratische Vertiefungen zeigen, gebildet von beiden Tetraëdern, von denen nach der Aetzung die Flächen (1$\bar{1}$1) rauh, während die (111) durch glänzende Aetzflächen ersetzt werden. Auf schwarze Krystalle beziehen sich XXXIX—XL., Dichte 4·0016 (Sipöcz). Zu **Bényes** ausgezeichnete glattflächige schwarze Krystalle (100)(111)(1$\bar{1}$1). Bei **Offenbánya** schöne (111)(1$\bar{1}$1) mit und ohne (110), von brauner, rother und ölgrüner Farbe, blätterig meist schwarz oder bräunlichschwarz, mit Manganspath, Eisenkies und Manganblende. Im Bergbau zu Dolea dunkelbraun. Bei **Porkura** schöne braune und bräunlichschwarze Krystalle auf Quarz oder Amethyst aufgewachsen, mit Bleiglanz, Eisenkies und Gold. Bei Csertésd im Bojoga mare und Frassinata-Gebirge gelb und braun mit Gold und Antimonit.

Bei **Nagyág** schön gelbroth und rothbraun und schwarz, glänzende Blätter oder körnige Aggregate, meist in gestreiftem quarzigem Manganspath eingesprengt; Becke (Tscherm. Mitth. N. F. 5, 506) beschrieb bis 3 cm grosse prachtvolle dunkelbraune Krystalle (100)(111)(1$\bar{1}$1)(110)(311)(2$\bar{1}$1)(3$\bar{3}$1), in der von Hessenberg für Schemnitz beschriebenen (vergl. S. 572) Ausbildung, zusammen mit Bleiglanz, Kupferkies, Dolomit (Braunspath) und Eisenkies; winzige Kupferkies-Kryställchen auf der Blende in paralleler Stellung aufgewachsen, das grössere schalige Sphenoid des Kupferkieses mit + (111) der Blende einspiegelnd; XLI. an bräunlich durchscheinenden Krystallen, Dichte 4·0635. Döll (Verh. geol. Reichsanst. 1883, 143) fand Bleiglanz-Dodekaëder und Baryt-Tafeln in Blende umgewandelt, innen hohl, daneben Blende in kleintraubigen röthlichgelben und gelblichbraunen Partien. — Bei Füzesd harzgelb; schwarz auf der Szent-György-Grube bei Tekerö; auf der Mindszent-Grube bei Nagy-Almás (A. Koch, Groth's Ztschr. 10, 95). Bei **Kis-Almás** honiggelbe durchscheinende dodekaëdrische Krystalle mit (100)(111) und wahrscheinlich in negativer Stellung (10.$\bar{10}$.1)(2$\bar{2}$1)(3$\bar{2}$2)(3$\bar{1}$1)(5$\bar{1}$1) (Franzenau, Groth's Ztschr. 27, 95). — Bei Sztanizsa auf der Sudujana-Grube kleine rothe, azurblau angelaufene Krystalle (111)(1$\bar{1}$1), Zwillinge.

Croatien. Auf den Galmei-Lagern von Ivanec im Ivanczica-Gebirge.

l) **Krain**. Bei Littai auf Kalk aufgewachsen kleine dunkelbraune Krystalle; derb zu Pasjek bei Littai. Nesterförmig in den Erzlagern von Kamnica und Cirkouše bei Watsch (Voss, Min. Krain 1895, 23).

Kärnten. In der Fladnitz in einem alten Bleiglanz-Bergbau Krystalle (110)(321). In dem Thonschiefer eingelagertem Urkalk von Rade bei Keutschach dunkelbraune, fast dichte Schnüre mit Bleiglanz. Bei Grossbuch östlich von Feldkirchen, dunkelbraun, blätterig, lagenweise in frischem körnigem Eisenspath. Bei Landskron, Vassach und Gratschach, nahe dem Ossiacher See, mit Bleiglanz und Eisenkies. Bei Miss auf Maria vom guten Rath, Daniel, Michael und Leopoldi, körnig in Dolomit. Bei Gutenstein auf Gängen im Glimmerschiefer. — Bei **Bleiberg** kleine undeutliche Krystalle auf feinkörnigem Kalkstein; auch Schalenblende in feinfaserigen, fast dichten Aggregaten von halbkugeliger nieriger Gestalt, Farbe der Schalen gelblichweiss bis dunkelbraun, häufig Bleiglanz-Körner einschliessend, eingewachsen in Dolomit und Kalk; das von Noelting (Inaug.-Diss. Kiel 1887, 18) untersuchte Material bestand lediglich aus Blende (ohne Wurtzit). Bei **Kreuth** schöne Schalenblende, besonders im westlichen Revier, Fuggerthal und Max, Sebastian im Flitschl. Bei **Raibl** nur derb, dicht und feinkrystallinisch, zur Bildung dünner Schalen geneigt; gewöhnlich braun, seltener gelbroth und gelb bis fast farblos, häufiger grau; auch als schalige Umhüllung der sog. Röhrenerze (S. 487); Noelting's (Inaug.-Diss. Kiel 1887, 17) Material nur Blende, bis auf einige Wurtzit-Nadeln in den braunen Bändern; auf Schalenblende mit röthlichgelben und leberbraunen Partien bezieht sich XLII., auf braune Blende XLIV. Bei Tragin Krusten derber

stahlgrauer Blende mit glänzenden (110) auf Dolomit mit Dolomit-Krystallen. Auf der Jauken körnig im erzführenden Kalk. Auf dem Amlacher-Alpl und im Pirkachgraben mit Bleiglanz im Triaskalk (Brunlechner, Min. Kärnt. 1884, 106).

Steiermark. Bei Deutsch-Feistritz, Rabenstein, Arzwaldgraben, Thalgraben, Guggenbach u. a. führt der devonische Schiefer Blende und Bleiglanz; bei Feistritz und Guggenbach auch Drusen kleiner hellbrauner Zwillings-Kryställchen; derb bei Gross-Stübing im Liegenden von Spath- und Brauneisensteinen. Am Offberg bei Remschnigg Silber-haltig mit Bleiglanz, Kupferkies und Eisenspath auf Quarz-Gängen im Glimmerschiefer. Zwischen St. Veit und Rasswald im Ursprung des Velluna-Grabens braun mit Bleiglanz und Dolomit. Auf beiden Seiten der Paak bei Schönstein dunkelbraun mit Bleiglanz, Zinkspath und Kieselzinkerz im dunkelgrauen Guttensteiner Triaskalk. Bei Petzel nördlich von Lichtenwald in den tieferen Gailthaler Schichten einigen Quarzlagern derbe braune Blende eingesprengt, sowie 3—6 dm grosse Nester (Hatle, Min. Steierm. 1885, 29).

m) **Salzburg.** Im Franz-Joseph-Thermalstollen bei Wildbad im Gastein-Thale eingesprengt in quarzigem Gneiss; auf der Erzwies, am Bockhart und in der Siglitz braun und schwarz, mit Kupferkies, Eisen- und Kalkspath; am Radhaus-Berg derb und undeutlich krystallisirt, braun und schwarz mit Kupferkies und Eisenspath auf den Erz-führenden Gneiss-Gängen. In der Rauris am Hohen Goldberg dunkelbraune Krystalle (110)(2$\bar{1}$1), schwarze (111)(1$\bar{1}$1), mit Bleiglanz, Quarz und Eisenspath. Am Hierzbach in der Fusch braun und schwarz mit Kupferkies, Kalk- und Eisenspath auf Ankerit. Auf der Achselalpe im **Hollersbachthal** in grösserer Menge, gelb bis ölgrün, mit Bleiglanz auf und in Quarz in Glimmerschiefer. Im Untersulzbachthal derb mit Granat und Eisenkies. Auf der Hohen Platte bei Krimml gelb, grün oder braun, mit Kupferkies auf Quarzlagern im Glimmerschiefer. Im Murwinkel auf Bergbau Rothgülden blätterig und körnig, schwarzbraun, mit Eisen- und Arsenkies (Fugger, Min. Salzb. 1878, 12).

Tirol. Auf der Südseite des Gross-Venediger-Stockes am Mullwitzaderl bei der Defregger-Hütte mit Bleiglanz im Gneiss als Gemengtheil mit einzelnen rasch auskeilenden Lagen, die fast nur aus dunkelbrauner Blende und Bleiglanz bestehen (Weinschenk, Groth's Ztschr. **27**, 388. 378). — Im Zillerthal am Heinzenberg, auch kleine Krystalle (111)(1$\bar{1}$1). Bei Hall am Salzberg derb, gelb ins Braune, in körnigem Gyps, mit Auripigment, Realgar und Antimonit. Zu Imst am Tschirgand röthlichbraun faserig, Bleiglanz-Stängel umwickelnd. An der Silberleite Bergbau auf Blende und Galmei. Bei Obernberg in dolomitischem Kalkstein blätterig, grün, gelb, roth. Bei Sterzing am **Schneeberg** dunkelbraune körnige Aggregate als Haupterz (v. Elterlein, Jahrb. geol. Reichsanst. 1891, **41**, 289), im Glimmerschiefer, vielleicht in Zusammenhang mit der Lagerstätte im Pflersch-Thal, derb mit Bleiglanz. Bei Klausen am Pfunderer-Berge derb und Krystalle, mit Bleiglanz verwachsen. — Auf dem in Olivin-Gabbro und Paragonitschiefer aufsetzenden Gange von Cinque valle bei Roncegno im Val Sugana (30 km östlich von Trient) kleinkörnig als herrschendes Erz, zuweilen Krystalle (110)(111)(311) (Sandberger, Akad. Wiss. München 1893, 199; Groth's Ztschr. **25**, 615); auch Quarz-Hülle pseudomorph nach solchen Krystallen (Redlich, Tscherm. Mitth. N. F. **17**, 521).

n) **Schweiz.** In **Graubünden** an der Alpe Nadils im Sumvixer Thal (G. vom Rath, Ztschr. d. geol. Ges. 1862, **14**, 463). Bei Ruis im Bezirk Glenner feinkörnig gelbbraun mit Talk und Quarz; auf Neue Hoffnung bei Davos gelb bis braun, grob- bis kleinkörnig, zum Theil im Gemenge mit Bleiglanz (Kenngott, Min. Schweiz 1866, 383). Bei Ruinas im Medelser Thal Zwillinge (110)(100)(111)(1$\bar{1}$1)(311)(120) auf flachlinsenförmigen Dolomit-Rhomboëdern (Samml. Seligmann in Coblenz). — In **Uri** „im Saum" an der Mühle zu Hospenthal am St.-Gotthard wurden in einer Felsspalte lose rauhe schwarze oktaëdrische Krystalle gefunden (Kenngott). — In **Bern**

auf Quarzgängen in Gneiss bei Trachsellauinen und am Hauristock im Lauterbrunner-Thal (LEONHARD, top. Min. 1843, 104; KENNGOTT). — Im **Waadt** mit Eisenkies und Bleiglanz auf Kalkspath-Gängen im Kalkstein bei Bex (LEONHARD). — Im **Wallis** auf den Bleiglanz-führenden Gängen im Lötschenthale (BERNOULLI, geogn. Uebers. 215; KENNGOTT). Hervorragendstes Schweizer Vorkommen im Dolomit[1] bei Imfeld im **Binnenthal**, in Begleitung von Eisenkies, Realgar, Dufrénoysit, Binnit, Hyalophan, Quarz, Dolomit, Baryt, Rutil und Biotit körnige Aggregate und bis über 2 cm grosse Krystalle, hellweingelb, honiggelb bis dunkelbraun, von stark diamantartigem Glanz, vollkommen durchsichtig bis durchscheinend. Gewöhnlich herrschend ein Tetraëder, dazu das Gegentetraëder und der Würfel. Derartige „Cubo-Oktaëder" schon von WISER (N. Jahrb. 1838, 163; 1840, 328) erwähnt. Messungen von KOKSCHAROW vergl. S. 558 Anm. 9. Durch Aetzversuche fand BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. 5, 508), dass das eventuell vorherrschende Tetraëder stets $o'(1\bar{1}1)$, niemals das positive $o(111)$ ist; bei Unterschied im Glanz ist das negative das glänzendere, das mattere Aussehen des positiven rührt von der Tektonik her; auf dem positiven Tetraëder liegen häufig Schalen, oft von messbarer Dicke, meist dreiseitig, mit ihren Seiten theils parallel dem Würfel, theils dem Dodekaëder, also zum Theil von Triakistetraëdern, zum Theil von Deltoëdern begrenzt; deshalb zuweilen sechsstrahliger Asterismus auf den matten Tetraëder-Flächen; auf dem negativen Tetraëder sind die Schalen seltener, grösser und zarter; die Würfel-Flächen manchmal fein und sehr regelmässig gestreift nach + (111), zuweilen nach beiden Tetraëdern, dann nach + (111) in feiner Combinations-Streifung, nach − $(1\bar{1}1)$ öfter unterbrochen und ungleichmässig, durch Reihen winziger (mikroskopischer) Knötchen hervorgebracht. An einem Krystall constatierte BECKE $(1\bar{1}1)(100)(111)(4\bar{3}1)(3\bar{2}1)(211)$ (722). Danach wären die von anderen Autoren früher beschriebenen Krystalle meist umzustellen. Nachdem KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1860, 205; 1861, 120. 217) nur die Combination $(111)(1\bar{1}1)(100)$, zum Theil mit Berücksichtigung der tektonischen Verhältnisse beschrieben hatte, bildete G. VOM RATH (vergl. unten Anm. 1) herrschend (111) mit $(1\bar{1}1)$ (100) (431) ab; RATH erwähnt auch Zwillinge, theils

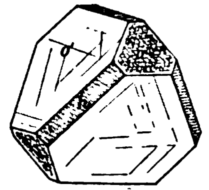


Fig. 164. Blende aus dem Binnenthal nach BECKE.

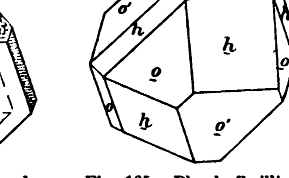


Fig. 165. Blende-Zwilling aus dem Binnenthal nach SADEBECK.

[1] Zwischen den Gneissgranit-Massen des Gotthards und der Tessiner Alpen eine zusammengefaltete Mulde metamorpher Schichten, von Glimmerschiefer, grauem Schiefer mit Bänken von Gyps und Dolomit. In diese Schichtenmasse ist das Val Bedretto, der Nufennen-Pass, ein Theil des oberen Wallis mit dem Binnenthal eingesenkt. Während der obere Theil von Binnen parallel dem Schichtenstreichen verläuft, biegt der untere Theil rechtwinkelig um und bildet ein Profil durch die metamorphen Schichten von talkigem und grauem Schiefer mit vielen grauen Dolomit-Lagern. Die Mineral-führende Dolomit-Schicht streicht am unteren Gehänge der südlichen Thalseite, die Grenze der metamorphen Masse gegen den südlich anliegenden Gneissgranit bildend; gegen Westen bis Berisal an der Simplon-Strasse, gegen Osten bis über den Albrun-Pass verfolgbar, sehr weiss, von zuckerartiger Feinkörnigkeit; am Längenbache (Feldbach, KENNGOTT) in einer Mächtigkeit von etwa 60 Fuss imprägnirt mit kleinen Eisenkies-Krystallen, welche Schnüre und Streifen parallel dem Streichen der Schicht bilden (G. VOM RATH, POGG. Ann. 1864, **122**, 395).

von Spinell-Art, theils durch einander gewachsen, „indem eine Tetraëder-Fläche beider Individuen in ein und dieselbe Ebene fällt, und die übrigen drei sich durchkreuzen“. Auch SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1869, **21**, 632; 1872, **24**, 181; 1878, **30**, 577. 589) nahm das grössere, häufig glattere und glänzendere Tetraëder als positives; ein in Fig. 165 abgebildeter Zwilling zeigte ein tafeliges (oberes) und ein tetraëdrisch ausgebildetes Individuum. KLEIN (N. Jahrb. 1872, 897) behielt SADEBECK's Aufstellung bei, beschrieb jedoch die Tektonik durchaus zutreffend; in BECKE's Umstellung beobachtete KLEIN (100) $(1\bar{1}1)$ $(3\bar{1}1)$ $(4\bar{3}1)$ (111) (211) (722); von Zwillings-Bildungen erwähnt KLEIN ein Tetraëder, auf dessen vier Flächen Individuen in Zwillings-Stellung aufgelagert sind. GROTH (Min.-Samml. 1878, 27) bestätigte (431) „mit unvollzählig vorhandenen Flächen“ und (211) zwischen (100) und dem kleineren Tetraëder, und hob das Vorkommen hellgelber Krystalle hervor, an denen beide Tetraëder weder in Bezug auf Grösse noch Oberfläche einen erkennbaren Unterschied zeigen. Später hob SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1878, **30**, 589. 590) für das von ihm negativ genommene (211) den Mangel der sonst für die zweite Stellung so charakteristischen Wölbungen hervor, andererseits Krystalle, die durch Ausdehnung gewölbter Hexakistetraëder-Flächen zweiter Stellung ein „geflossenes Aussehen“ erhalten, sowie endlich einen (nach BECKE wohl ebenfalls richtig gestellten) Krystall mit deutlicher Intermittenz von + (111) mit dem Würfel und dadurch entstehenden componirten Flächen. CESÀRO (Bull. Acad. Belg. 1893, **25**, No. 2; GROTH's Ztschr. **25**, 319) beobachtete an einem Krystall mit glänzendem und parallel den Kanten mit (100) gestreiftem (111), (100) gestreift parallel [(100)(111)], $(1\bar{1}1)$ matt mit unregelmässigen Erhöhungen, noch kleine dreieckige Flächen $(3\bar{1}6)$.

o) **Italien.**[1] In der **Lombardei** zu Bovegno im Val Trompia braune oder rothbraune, selten hellgelbe Krystalle (100)(110)(111)$(1\bar{1}1)$(410)$(8\bar{1}1)$$(8\bar{3}3)$$(9\bar{4}4)$, nicht selten Zwillinge (ARTINI, GROTH's Ztschr. **31**, 401). In **Toscana** auf der Blei-Grube **Bottino** bei Serravezza (vergl. S. 491) schwarze, seltener grünlichgelbe Krystalle, für die D'ACHIARDI (Min. Tosc. 1873, **2**, 276) die Combinationen (111)$(1\bar{1}1)$, (111)(110), (111)(100), (111)(110)(100), (111)(110)(410)(100) angiebt. SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1878, **30**, 590. 575) beschrieb schwarze Dodekaëder mit (100)(111)$(1\bar{1}1)$(320) (311)$(5\bar{2}2)$$(2\bar{1}1)$ und Uebergang in gewölbte negative Hexakistetraëder; (111) klein, stark glänzend, homogen gebaut, schwache Dreiecke erkennbar; $(1\bar{1}1)$ matt, mit Treppenbau durch Intermittiren mit einem Deltoëder. BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. **5**, 510) beschrieb von Quarz, Mesitin, Dolomit, Kupferkies, Antimonit und feinschuppigem Sericit begleitete kleine eisenschwarze Tetraëder, nach dem Dodekaëder schalig, durch Aetzung als *o* (111) erwiesen, mit vollkommen glattem *o'* $(1\bar{1}1)$, und zuweilen untergeordnetem (110), das auch die dreieckigen Schalen auf (111) begrenzt. An zierlichen Tetraëdern Analyse XLV., an derbem Material XLVI.; als Marmatit (vergl. S. 559) bezeichnet. Auf **Elba** auf der Eisen-Grube von Rio ziemlich grosse Krystalle, rauhe Würfel mit glattem Tetraëder, aussen schwärzlich-, innen rothbraun, Dichte 3·92; zu Torre della marina blätterig mit Bleiglanz (ROSTER, N. Jahrb. 1877, 532); auf **Giglio** grosse Krystalle mit Eisenglanz zu Cala dell' Alume (JERVIS, Tesori Sotterr. Ital. 1874, **2**, 415). In **Calabria** (Ulteriore I) bei Mammola im Valle Pirare und Vecchio einen beträchtlichen Gang im Gneiss bildend

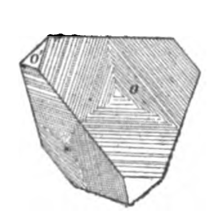


Fig. 166. Blende von Bottino nach BECKE.

[1] Viele Vorkommen erwähnt bei JERVIS (Tesori Sotterran. Ital. 1881, **3**, 377), wenige von bergmännischem, noch weniger von mineralogischem Interesse; die meisten zusammen mit Bleiglanz, und schon dort (vgl. S. 490 ff.) einige angedeutet.

(Jervis a. a. O. 301). Am **Vesuv** nicht häufig mit Bleiglanz in den kalkigen Massen der Somma (Scacchi, N. Jahrb. 1853, 259; 1888, **2**, 129).

Auf **Sardinien** an Bedeutung hinter dem Zinkspath viel zurückstehend; stellenweise als Begleiter des Silber-haltigen Bleiglanzes (vergl. S. 492). Von den bei Jervis (vergl. S. 578 Anm. 1) genannten Vorkommen erwähnenswerth: in der Provinz **Cagliari** bei Villamassargia auf der Rosas-Grube (vergl. S. 492, auch Anm. 2) innig mit Bleiglanz gemengt;[1] bei Nurri Silber-haltig einen Gang im Granit bildend, mit wenig Bleiglanz; bei Armungia auf Sa Lilla (S. 492) Silber-haltig; bei Villasalto mit Bleiglanz; bei San Vito auf den verschiedenen Blei-Gruben (S. 492), besonders auf Monte Narba braun und glänzend; bei Villaputzu; bei Muravera auf Bacu Arrodas (S. 493) reichlich als Gangmasse; in der Provinz **Sassari** bei Sassari auf der Argentiera della Nurra (S. 493) mit als Haupterz, mit weissem Quarz, Eisenkies und Bleiglanz; bei Lula auf Guzzurra Suergiolu und besonders Enattos (S. 493).

p) **Portugal.** Bei **Albergaria velha** (ausser Wurtzit) isotrope Faserblende, im Dünnschliff gelbbraun durchscheinend (v. Lasaulx, N. Jahrb. 1876, 630); auch Noelting (Inaug.-Diss. Kiel 1887, 17) fand in grauen metallglänzenden radialstängeligen Kugeln nur Blende, im Schliff parallel den Strahlen ungefasert, körnig, dodekaëdrisch spaltbar; an Material von den Braçal-Gruben (vergl. S. 493), speciell Malhada, beobachtete Frenzel (Tscherm. Mitth. N. F. **3**, 510) ausser braunem Wurtzit schwarze derbe und krystallisirte Blende, von tetraëdrischer Ausbildung, ein Tetraëder selbständig oder mit Würfel oder einem Triakistetraëder, Gegentetraëder nicht beobachtet; Krystalle auf Unterlage von Bleiglanz oder direct auf Thonschiefer, von Braunspath überkleidet.

Spanien. Schönstes Vorkommen zu **Picos de Europa** in **Santander**, in braunem Kalkstein zusammen mit Zinkspath, sehr rein[2] (Dichte 4·098, XLVII.), hellgrünlichgelb bis braunroth, grossblätterig und einfache, kleinere bis kopfgrosse Krystalle (100) (311) mit ganz rauhen matten Flächen, im Inneren prachtvoll durchsichtig (Groth, Min.-Samml. 1878, 29); grosse Spaltungsstücke zeigen häufig zonaren Bau und Zwillings-Partien.[3] Eine durch Zersetzung entstandene Incrustation besteht nach Cesàro (Ann. soc. géol. Belg. 1895, **22**, 217; Groth's Ztschr. **28**, 111) zum Theil aus krystallinischem Zinkspath, zum Theil aus weicher faseriger Zinkblüthe (vgl. auch S. 558 Anm. 9). Navarro (Act. Soc. esp. Hist. nat. 1894, **3**, 3) erwähnt ausserdem: von **Ceain** schwarze dodekaëdrische Krystalle auf krystallisirtem Dolomit; aus **Guipúzcoa**[4] von Oñate blätterig von harzigem Ansehen und brauner oder gelber Farbe, mit Kalkspath und Bleiglanz; von Oyarzun schwarz mit Bleiglanz und Eisenkies; aus **Madrid** von El Cuadrón schwarze rundliche blätterige Massen mit Greenockit-Ueberzug; aus **Asturias** von Colombres schwarz, sehr reich an Eisen, blätterig,

---

[1] Nach Stockfleth (Nat.-hist. Ver. Rheinl. 1897, **54**, 73) wurde in neuerer Zeit zu Mizas Sermentos bei Nuxis, etwa 15 km südlich von Siliqua ein Gangvorkommen (in silurischen Schiefern und Kalken) ausgeschürft, dessen Erzmittel zu ziemlich genau gleichen Theilen aus Blende und Bleiglanz in inniger Verwachsung und gemeinsamer derber Beschaffenheit besteht.

[2] Gramont (Bull. soc. min. Paris 1898, **21**, 128) fand im Spectrum schwach die beiden Hauptlinien des Silbers im Grün, kaum sichtbar die empfindlichste des Calciums.

[3] Eingehend beschrieben von Hautefeuille (vergl. S. 554), früher auch schon von M. Braun (Berggeist 1862, 94; Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1863, **22**, 123).

[4] Aus G. ohne näheren Fundort erwähnt Groth (Min.-Samml. 1878, 28) dunkelbraune glattflächige, mit Zwillings-Lamellen erfüllte Krystalle (110) mit einem glänzenden Tetraëder, dem anderen kleiner und matt, neben letzterem (211).

mit Eisenspath-Knollen. In schöner, gelbröthlich durchsichtiger Blende von Aviles (Asturias) fand SOLTSIEN (Ztschr. Naturw. Halle 1885, **58**, 597; Arch. Pharm. 1886, **24**, 800) 0·135 % Hg. ORIO (Min. 1882, 422) nennt noch als Fundorte: San Juan de Alcaráz (Albacete), Sante Cruz de Mudela (Ciudad-Real) und Comillas (Santander).

q) **Frankreich.**[1] In den **Basses-Pyrénées** haben die Bleiglanz-Gänge von Ar und Anglas bei Eaux-Bonnes (S. 495) viel braune blätterige Blende geliefert; selten schwarze Krystalle (111)(1̄1̄1)(100)(110)(311), immer Zwillinge, sehr polysynthetisch, mit Quarz, Kalkspath, Rhipidolith und Harmotom. Bei Bartèque auf einem Gange mit Kalkspath und Bleiglanz. Früher auf den Kupfer-haltigen Gängen von **Baigorry**, besonders dem von Oudarolles schöne citrongelbe oder hyacinthrothe Krystalle, mit Fahlerz und Kupferkies in Quarz. — In den **Hautes-Pyrénées** auf den Gängen von **Pierrefitte**[2] (oder Coutres) im Vallée Argelès, an der Strasse von Cauterets, und denen von Estaing reichlich blätterige braune Blende; mit Bleiglanz auf dem Gange von Coumélie und anderen der Thäler von Héas und Gavarnie, sowie auf denen von Géla im Aragnouet. Im Massiv des Pic du Midi de Bigorre, besonders unterhalb des Observatoriums, braune blätterige Massen, in den durch den Granit metamorphosirten paläozoischen Kalken. — Im Dép. **Haute-Garonne** mit Bleiglanz auf den Gruben von Melles, Coume de Ger, Pale de Raz, Uls, Argut; Cadmium-haltig auf dem Fluorit-Gange von Cazarilh de Luchon, durch Zersetzung mit Greenockit überzogen; kleine rothe Krystalle im Quarz der Manganerz-Grube von Adervielle im Vallée de Louron. — Im **Ariège** auf der Grube von Cadarcet (Montcoustant) braun und grossblätterig, auch grosse Dodekaëder, mit Bleiglanz; schöne durchsichtige Krystalle auf den Eisenglanz- und Eisenkies-Gängen von Ferrières de Foix. Im Cipolin der Gneisse von Mercus und Arignac blätterig braun, mit Phlogopit.

Im Dép. **Aude** auf der Grube von Caunette bei Carcassonne auf den Kupfer-haltigen Gängen Silber-reich. — Im **Gard** auf Quarz von Saint-Martin bei Alais rothe durchsichtige dodekaëdrische Krystalle mit gekrümmten Flächen. Nördlich von Alais am linken Ufer des Gardon in der Gegend von Clairac Gänge brauner Blende (mit Bleiglanz und Zinkspath in den kieseligen Kalken des Lias); zu Clarpon bei Bessèges gemengt mit Zinkspath. Bei Mas d'Etzas, nicht weit von Saint-Félix de Pallières zahlreiche Gänge von Blende, Bleiglanz, Eisenkies und Zinkspath, die Liaskalke durchsetzend, auf Quarziten im Contact mit Granit ruhend; die reichste Zone in der Umgegend von Saint-Laurent-le-Minier, besonders zu Malines ein mächtiges Lager von Zinkspath mit Bleiglanz und Blende, letztere gelb oder braun bis schwarz (mit 19 % FeS) nach L. MICHEL (Bull. soc. min. Paris 1890, **13**, 213). — Im Dép. **Tarn** auf den Kalk-Gängen von **Peyrebrune** bei Réalmont mit Bleiglanz (S. 496), gewöhnlich in Kalkspath oder Eisenspath, reichlich Krystalle, (110) mit oder ohne (111)(100)(311), gewöhnlich sehr verzwillingt; auch Schalenblende mit gestricktem Bleiglanz. — Im **Aveyron** auf den Bleiglanz-Gängen von Villefranche Drusen brauner, bis 1 cm grosser dodekaëdrischer Krystalle mit oder ohne (100)(111)(1̄1̄1)(311), häufig Zwillinge. — Im **Lozère** auf vielen Bleiglanz-Gängen, besonders von Mazimbert bei Villefort. — Im **Ardèche** auf dem Bleiglanz-Gange von Échelette bei Theys hübsche gelbe dodekaëdrische Krystalle; bei Largentière mit Efflorescenz von Zinkvitriol. — Im Dép. **Haute-Loire** mit Antimonit bei Lubilhac. — Im **Charente** grossblätterig, Eisen-haltig, mit den Bleiglanz-Vorkommen von Confolens; zu Grand-Neuville auf Quarz-Gängen im Granit sehr grossblätterig,

[1] Ohne andere Quellen-Angabe nach LACROIX (Min. France 1897, **2**, 525).

[2] In Blende von hier entdeckte LECOQ DE BOISBAUDRAN (Compt. rend. 1875, **81**, 493) das Gallium.

angeblich Platin-haltig; bei Alloue hübsche Tetraëder. — Im **Puy-de-Dôme** mit den Bleiglanz-Vorkommen, besonderes zu Pranal bei Pontgibaud in blätterigen Massen und braunen Krystallen (110), oft mit (111) (LACROIX[1]). — Im Dép. **Loire** reichlich mit Bleiglanz auf den Gängen von Saint-Julien-Molin-Molette und Pont-la-Terrasse. — Im Dép. **Rhône** auf den Blei-führenden Quarz-Gängen im Beaujolais, bei Proprières mit 1·136 % Cd (DAMOUR, Ann. mines 1837, **12**, 245); gewöhnlich im Quarz nur bräunlichgelbe blätterige Massen, zuweilen Krystalle (110) mit oder ohne (111).

Im Dép. **Savoie** früher auf den alten Gruben der Gegend von Saint-Jean-de-Maurienne (La Tannière de l'Ours, Bonvillard u. a.) schöne Krystalle (111) $(1\bar{1}1)$ (110)(100), mit Mesitin, Bergkrystall, Fluorit, Kupferkies und Bleiglanz. — Im Dép. **Isère** bei **Laffrey** auf Quarz-Gängen in Liaskalken die schönsten französischen Krystalle, zuweilen ohne Gangmasse mit Krystallen von Bleiglanz, Quarz, Dolomit und Kalkspath die Hohlräume des Kalkes auskleidend. Besonders am Grand Lac de Laffrey durchsichtig, hellgelb, goldgelb, röthlichgelb, zuweilen grün oder schwarz, bis 1 cm gross, von dodekaëdrischem oder tetraëdrischem Habitus. Häufigste Gestalt (110)(311), zuweilen mit glänzendem (111) und gestreiftem $(1\bar{1}1)$, auch $(2\bar{2}1)$ $(3\bar{3}1)$, seltener $(8\bar{8}1)(5\bar{5}2)$, häufig (100); weiter zuweilen in den positiven Oktanten (12.1.1)(511)(411)(722); ferner auch (520)(12.5.0)(320)(970)(540). Beim tetraëdrischen Habitus, der zuweilen den dodekaëdrischen begleitet, herrscht das negative Tetraëder, daneben (100)(110), ferner die negativen $(2\bar{2}1)(3\bar{3}1)$, seltener $(8\bar{8}3)(5\bar{5}2)$ $(5\bar{1}1)(4\bar{1}1)(7\bar{2}2)(9\bar{4}4)(2\bar{1}1)(3\bar{2}2)$, zuweilen das positive Tetraëder, es fehlen die positiven Hemiëder des ersten Typus. Bei beiden Typen häufig Zwillings-Bildung, polysynthetisch besonders beim tetraëdrischen Typus. Bei **Peyrère** kommen grössere blassgelbe Krystalle vor, durchscheinend oder durchsichtig, die Flächen oft mit Zinkspath bedeckt, dodekaëdrisch (110)(100)(111) oder tetraëdrisch. Bei Longerolle goldgelb, feinkörnig, mit Bleiglanz und Bournonit. Mit Zinkspath und Fahlerz bei Saint-Arey und Prunières (Pellançon). Bei Fayolle en Saint Théoffrey lieferte ein Blende-Gang (mit Bleiglanz, Kupferkies, Brauneisen, Fahlerz) früher hübsche Krystalle ähnlich denen von Laffrey. In Hohlräumen des Eisenspaths von Saint-Pierre-d'Allevard schöne gold- oder grünlichgelbe verzwillingte Spaltungsstücke. Auf den Gruben der Umgegend von Vienne, besonders La Poype, herrscht Blende vor, in Chalcedon-Quarz als Gangmasse, mit Bleiglanz, Baryt, Kalkspath, Dolomit, Zinkspath; grosse Krystalle $(111)(1\bar{1}1)(110)(311)$, einfache und Zwillinge. Früher fanden sich durchsichtige Krystalle auch mit Bleiglanz auf den Gruben von Maronne-en-Oisans, Theys, Séchilienne im Vallée de la Romanche u. a. — Im Dép. **Var** mit Bleiglanz zu Vaucron bei La Garde-Freinet, Faucon l'Argentière bei Cogolin (LII.), Mayon du Luc, Notre-Dame de Miramas.

Im Dép. **Maine-et-Loire** kleine braune Tetraëder mit Fluorit auf den die Schiefer von La Gravelle bei Trélazé durchsetzenden Quarz-Gängen. — Im Dép. **Loire-Inférieure** mit Bleiglanz auf Klüften der Granite der Umgegend von Nantes, bei Miseri, Barbin, Chantenay; kleine rothbraune Krystalle (110)(111), einfach und Zwillinge. — Im **Morbihan** auf den Zinnerz-Gängen von Villeder, derb und tetraëdrische Krystalle (Limur, GROTH's Ztschr. **11**, 633). — Im Dép. **Finistère** haben die Gruben von **Poullaouen**[2] und **Huelgoat** schöne schwarze und dunkelrothbraune Krystalle geliefert, von dodekaëdrischem und tetraëdrischem Habitus. — Bei

---

[1] GONNARD (Min. P.-d.-D. 1876, 129) erwähnt tetraëdrische Krystalle. — In körnig-schuppigen diamantglänzenden Massen von Pontgibaud fand NOELTING (Inaug.-Diss. Kiel 1887, 16) nur Blende, keinen Wurtzit.

[2] BREITHAUPT (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1862, **21**, 9) berichtete von hier über eine schwarze, sehr Silber-reiche Blende, viel reicher als der beigemengte Bleiglanz.

Châtelaudren im **Côtes-du-Nord** mit Bleiglanz gelbe oder granatrothe durchsichtige blätterige Blende, auch dodekaëdrische Krystalle. — Im Dép. **Ille-et-Vilaine** auf der Bleiglanz-Grube von **Pontpéan**[1] en Bruz braun, selten Krystalle, herrschend (110), mit (111)(100)(311), seltener (944); unter den Zwillingen beobachtete LACROIX auch der Fig. 156 S. 561 entsprechende, sowie Sodalith-ähnliche (vgl. **2**, 899 Fig. 296).

r) **Belgien.** Zu **Bleiberg** (bei Neutral-Moresnet) mit Bleiglanz auf einem Gange einfache Krystalle und Zwillinge, theils grosse Durchwachsungen vom Habitus derer von Neudorf am Harz, theils Verwachsungen symmetrisch nach (211); an letzteren herrschend (110), mit glänzendem (111) und mattem ($5\bar{2}2$), die Individuen etwas gestreckt nach der Durchschnittsrichtung einer Dodekaëder-Fläche mit der Verwachsungsebene,[2] wodurch auch bei jedem Individuum je zwei (mit der Verwachsungsebene in einer Zone liegende) Flächen ($5\bar{2}2$) zu einer Kante zusammenstossen; die einzelnen Individuen enthalten noch Lamellen parallel der zur Verwachsungsebene senkrechten Tetraëder-Fläche, je mit dem anderen Krystall in paralleler Stellung (GROTH, Min.-Samml. 1878, 26). Bei **Welkenraedt** grosse dunkelröthlichbraune (110)(311), meist einfache Krystalle (GROTH), sowie Schalenblende, in heller Grundmasse dunkle Schalen und feine („gestrickte") Bleiglanz-Streifen,[3] nach NOELTING (Inaug.-Diss. Kiel 1887, 21) aus Blende mit Wurtzit-Nadeln bestehend. Eine gelbe und braune Schalenblende mit Bleiglanz von Grube Corphalie bei Lüttich (auch von GROTH erwähnt), bestand in dem von NOELTING (a. a. O. 19) untersuchten Material nur aus Blende, ohne Wurtzit.

s) **England.** In **Cornwall** auf den Gruben bei **St. Agnes**, zusammen mit Quarz oder violblauem Fluorit. Die Krystalle pflegen beide Tetraëder und den Würfel zu zeigen. BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. **5**, 510) fand durch Aetzung, dass das grössere glänzendere Tetraëder mit feinen gerade verlaufenden Streifen nach dem Dodekaëder (diese vorherrschend) und nach dem Würfel das negative ist (Fig. 167), das positive kleiner, matter und mit dreiseitigen isolirten, seitlich von Dodekaëder-Flächen begrenzten Subindividuen besetzt; der Würfel deutlich nach o' ($1\bar{1}1$) gestreift und die Kanten (100)($1\bar{1}1$) durch schmale nicht messbare Triakistetraëder abgestumpft. Dunkelbraune Krystalle mit mehr gleichmässiger Ausdehnung von ($1\bar{1}1$)(111) nebst (100) von COLLINS als Christophit analysirt (LIII.); das Zinn wohl als Sulfid vorhanden, da in Königswasser leicht löslich (vgl. auch S. 556 Anm. 6). GREG und LETTSOM (Min. Brit. 1858, 430) geben die Figuren (100), ($1\bar{1}1$)(111), ($1\bar{1}1$)(100)(111), bei letzteren beiden das richtige Tetraëder herrschend.

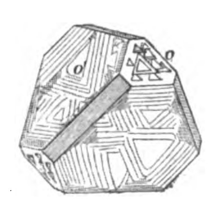


Fig. 167. Blende von St. Agnes nach BECKE.

SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1869, **21**, 630; 1872, **24**, 180; 1878, **30**, 574. 577. 591) nahm das herrschende Tetraëder als erstes, und beobachtete (umgestellt nach BECKE's Orientirung) ausser ($1\bar{1}1$)(100)(111) und (110) noch ($7\bar{2}2$). An anderen Cornwaller Krystallen (ohne näheren Fundort) fand SADEBECK (a. a. O. **30**, 575; **21**, 631) ($5\bar{2}2$) allein oder wenigstens vorherrschend, sowie auch Durchkreuzungs-Zwillinge von zwei

[1] Dort kommt auch Wurtzit vor; auf solchen bezieht sich wohl die Analyse von MALAGUTI u. DUROCHER (Ann. mines 1850, **17**, 292) an faseriger Blende; die an blätteriger an offenbar sehr unreinem Material.

[2] An dieser die Dodekaëder-Flächen beider Individuen in einspringendem stumpfem Winkel von 109° 28′ zusammenstossend. Diese Zwillinge haben Aehnlichkeit mit manchen von Rodna (Fig. 163) und solchen von Chester Co. in New York.

[3] Von BLUM (N. Jahrb. 1868, 813; Pseud. 4. Nachtr. 1879, 143) als Verdrängungs-Pseudomorphose von Blende nach Bleiglanz beschrieben.

Tetraëdern mit einer gemeinschaftlichen Fläche. Greg u. Lettsom nennen von anderen Fundorten: Botallack Mine bei St. Just, West Huel Darlington, Huel Unity bei St. Day, Gruben bei Truro und St. Austell, Huel Falmouth bei St. Kea, Perranzabuloe, Huel Crofty bei Camborne, Huel Unity und Fowey Consols, hier auch eine weisse durchsichtige Varietät (sog. Cleiophan); Collins (Min. Cornw. 1876, 17) fügt hinzu: Goonhavern Mine bei Newlyn, Huel Sperries, Nangiles, Huel Vor, Huel Rose, Huel Penrose, Lanescot, Huel Brothers bei Calstock, Par Consols, Landkey bei Barnstaple, Beeralston, Tamar Mines, Hennock, Combemartin; zu Huel Betsy und Huel Friendship bei Tavistock in Devonshire. Wahrscheinlich aus Cornwall das schon S. 552 Anm. 1 erwähnte Vorkommen mit vollkommenem Metallglanz, glänzende Tetraëder (111)(1$\bar{1}$1)(110)(211)(2$\bar{1}$1) mit Kupferkies, Quarz und Kaolin auf chloritischem Gangquarz; LIV. — Schalenblenden von Liskeard und von Tavistock bestanden nach Noelting nur aus Wurtzit (vergl. dort).

In **Cumberland** nach Greg u. Lettsom zu Force Craig und auf der Woodend Mine bei Keswick; bei **Alston,** wie zu Nenthead, Ogill Burn, Old Hagg's Mine, Garrigill, Coal Cluff, Rotherup Fell und Sandbed Mine;[1] zu Caldbeck Fells; als Formen für Alston (110)(311)(1$\bar{1}$1) einfach und dasselbe mit (100) als Zwilling angegeben. Für die schwarzen, im Bruche braunen Krystalle von Alston (zusammen mit Bleiglanz, Fluorit und Dolomit, auch Eisenkies), meist Zwillinge mit paralleler oder geneigter Wiederholung, nahm Sadebeck anfänglich (Ztschr. d. geol. Ges. 1869, **21**, 635; 1872, **24**, 182) auch jene Combination in gleicher Aufstellung an, ebenso wie Hessenberg (Min. Not. 1864, **6**, 239), der zu + (311) noch + (211) in gleicher Stellung hinzufügte. Groth (Min.-Samml. 1878, 29) erklärte das Tetraëder wegen seines Glanzes und der oft grossen Ausdehnung für positiv, das Triakistetraëder also für − (3$\bar{1}$1). Dessen gewölbte Flächen bestimmte dann Sadebeck (Ztschr. d. geol. Ges. 1878, **30**, 575. 594) als (5$\bar{2}$2), und erwähnte Krystalle, an denen (5$\bar{2}$2) mit einem vicinalen Hexakistetraëder combinirt ganz das Dodekaëder verdrängt. Becke (Tscherm. Mitth. N. F. **5**, 517) bestätigte durch Aetzung die Richtigkeit der Umstellung, fand aber das Triakistetraëder in wechselnder Lage, zu (5$\bar{2}$2), (8$\bar{3}$3) und auch nahezu (3$\bar{1}$1).

In Durham bei Allenhead. In Derbyshire zu Castleton und bei Matlock mit Bleiglanz und Bergkalk. In Shropshire auf den Snailbeach Mines. In Flintshire bei Holywell und Whitford. In Cardiganshire auf den Lisburne Mines; mit Gold und Bleiglanz zu Caio in Carnarvonshire; bei Dolgelley in Merionetshire. Auf der Insel Man auf den Laxey-Bleigruben.

Schottland. In Dumfriesshire bei Leadhills. In den Kohlenfeldern von Edinburgh mit Bleiglanz Krystalle (1$\bar{1}$1)(111)(100). Auf der Clifton-Bleigrube bei Tyndrum in Perthshire. Zu Corantel bei Strontian in Argyleshire. Bei Stromness auf der Orkney-Insel Mainland (Greg u. Lettsom a. a. O.).

Irland. Bei Clontarf in Dublin Co. In Zwillingen bei Newtownards in Down. Auf den Ardtully-Kupfergruben bei Kenmare in Kerry (Greg u. Lettsom). Auf den Connorree Mines in Wicklow dunkelgrau, derb und Krystalle, LVI.

t) **Norwegen.**[2] Auf mehreren Syenitpegmatit-Gängen der Inseln des Langesundfjords vereinzelte gelbe, zuweilen schön durchsichtige Krystalle; auf **Låven** mit beiden Tetraëdern, eines vorherrschend oder beide im Gleichgewicht, auch mit (100) und (110); auch auf den Aröscheeren; braun auf den Barkevikscheeren; zwischen

---

[1] Von Berthshead bei Alston erwähnt Blum (Pseud. 4. Nachtr. 1879, 178) Cyathophyllen durch Blende vererzt; ferner (Pseud. 1. Nachtr. 1847, 208) Blende in Belemniten und anderen Petrefacten aus dem Lias von Whitby.

[2] Indium von Wleugel (Nyt. Mag. Naturv. 1878, **24**, 333; Groth's Ztschr. **4**, 520) gefunden in Blenden von Modum, Kongsberg, Vigsnäs und Röräs.

Kvelle-Kirche im Lougenthal und dem Farrisvand (Brögger, Groth's Ztschr. **16**, 6). — Bei Christiania bei Agers-Kirche schwärzlichbraun strahlig (LVII—LIX.), der Strahlblende von Přibram ähnlich, doch fand Noelting (Inaug.-Diss. Kiel 1887, 15) in einer schwarzen diamantglänzenden schuppigen Masse nur reguläre Blende. Auf den Silber-führenden Gängen von **Kongsberg**; mit Quarz und Kalkspath auf dem Christianstollen auch Krystalle, mit beiden Tetraëdern und dem Würfel; das eine Tetraëder, nach Sadebeck (Ztschr. d. geol. Ges. 1869, **21**, 630; 1878, **30**, 595) das positive, herrscht und zeigt die auf das Dodekaëder führende Zeichnung, das andere schaligen Bau.

Schweden. Berühmtes Vorkommen am nordöstlichen Ende des grossen **Wetternsee** zu **Ammeberg** in der Nähe von Askersund im Oerebro-Län; von M. Braun (Ztschr. d. geol. Ges. 1857, **9**, 555), Stapff (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1861, **20**, 252) und Turley (ebenda 1866, **25**, 405. 417) beschrieben. In dem im Allgemeinen OW-streichenden Granit-artigen Gneiss tritt ein gewundenes Band von dort sogenanntem Feldspathschiefer auf, einem schieferigen Gemenge von grauem Feldspath, Quarz und wenig Glimmer, also etwa dem Granulit entsprechend, angeblich 500 m mächtig, Länge auf 3000 m bekannt; in diesem Gestein liegt ein gleichfalls gewundenes Band schwarzer Blende, ohne beständige Mächtigkeit, bis 25 m anschwellend, anderntheils sich fast ganz verdrückend, sodass linsenförmige Erz-Anhäufungen entstehen, durch Blende-Imprägnationen verbunden; das Blende-Lager wird zwischen den Gruben Isosa und Mecksjö von einem Turmalin führenden Pegmatitgranit-Gang durchschnitten (Stapff). Die Blende kommt nicht krystallisirt vor, sondern blätterig bis körnig und dicht. Im Allgemeinen ist die Blende rein von Kiesen, Begleiter hauptsächlich Bleiglanz, der nach der Tiefe abnehmen soll (Stapff); ein Kieslager (Magnetkies und Eisenkies) erscheint auf ansehnliche Strecken im Liegenden, nicht im Hangenden angetroffen (Turley).

Folgende Vorkommen von Leonhard (top. Min. 1843, 104) hervorgehoben. In **Dalarne** zu Storfallsberg im Gross-Tuna-Kirchspiel röthlichbraun mit Hornblende und Kalkspath in Granit. Bei Skenshytta mit Bleiglanz und Quarz in Glimmerschiefer. Auf Svartviks Grubenfeld mit Kupferkies in Glimmerschiefer. Bei Finbo schwarze blätterige Massen mit Bleiglanz, Kupfer- und Eisenkies in Glimmerschiefer. Im Grangjärde-Kirchspiel bei Rödsjöberg mit Bleiglanz in Kalkstein. Bei Garpenberg auf Kupferkies-Lagerstätten im Glimmerschiefer. Auf solchen mit Brauneisenerz zu Skidberg im Lecksands-Kirchspiel. In Norrberckes-Kirchspiel bei Silfverberg mit Bleierzen in Glimmerschiefer. Im Elfdals-Kirchspiel auf der Stor-Harns-Grube in körnigem Kalk. — In **Westmanland** bei Nyakopparberg auf dem alten Grubenfeld mit Kupferkies in Glimmerschiefer; auf den seit 1858 abgebauten Gruben von Kafveltorp (vgl. **2**, 386) meist zusammen mit Bleiglanz (und Chondrodit), sowie auch im Kupferkies, schwarz, oft „recht grob krystallisirt“, eine hellere Varietät ohne Chondrodit (Sjögren, Groth's Ztschr. **7**, 116); bei Chriestiersberg braune Krystalle mit Bleiglanz in Kalkstein. Bei Sala am Salberg schwarze Krystalle mit Bleiglanz und körnigem Kalk im Gneiss. Im Grythytte-Kirchspiel zu Björskognäs mit Bleiglanz und Fahlerz in Kalkstein. — In **Öster-Götland** auf den Bersko-Gruben im Värna-Kirchspiel braune blätterige Massen mit Kupferkies in Granit. — In **Småland** zu Frederiksberg im Fröderyds-Kirchspiel mit Kupferkies und Bleiglanz in Glimmerschiefer. — In **Södermanland** bei Nyköping in Tunaberg auf Kupfererz-Lagerstätten im Glimmerschiefer. — In **Upland** bei Hörrängen im Häfverö-Kirchspiel auf Magnetit-Lagerstätten im Glimmerschiefer. — In **Wermland** zu Trööself im Carlskoga-Kirchspiel in Kalkstein. Zu Hornkullen im Kroppa-Kirchspiel mit Bleiglanz und Kupferkies im Glimmerschiefer. Auf den **Nordmarken**-Gruben bei Philipstad nach Flink (Meddel. Stockh. Högsk. No. 66, Bihang Vet.-Ak. Handl. 1888, **13**, II. No. 7, 15; Groth's Ztschr. **15**, 85)

vier Varietäten: bis 1 dm grosse tetraëdrische schwarze[1] (LX.) bis braun durchscheinende Krystalle (111)(1$\bar{1}$1)(100)(110), auch mit (661), stets verzwillingt; kleine harzbraune bis pyroprothe Krystalle (100)(111)(1$\bar{1}$1), auch mit (5$\bar{1}$1) und (311); rauchfarbige, schön diamantglänzende (111)(1$\bar{1}$1)(100)(110)(5$\bar{5}$4); kleine schneeweisse oktaëdrische oder nach (111) tafelige Krystalle, nach qualitativer Bestimmung reines ZnS ohne Fe und Mn. An solchen wasserhellen tafeligen Krystallen (mit Jacobsit von der Mossgrufva) beobachtete KRENNER (Földt. Közl. 1888, **18**, 81; GROTH's Ztschr. **17**, 516) durch Aetzung als negativ (matt werdend) die bei beiderseits glatten Tafeln weniger intensiv glänzenden Flächen; bei ornamentirten Flächen zeigen die negativen zarte trianguläre Liniirung parallel den Oktaëder-Kanten, die positiven (nach dem Aetzen glänzend bleibenden) krumme wulstige,[2] über die ganzen Flächen sich hinziehende Streifen oder kleine sphärisch trianguläre Plateau-artige oder spitze Hügel; reine Tetraëder erscheinen immer negativ; auf Synadelphit-Stufen von Mossgrufva durchsichtige blassgraugrüne Zinkblende. — Ferner nach LEONHARD in **Jemtland** bei Gustafsberg auf Kupferkies-Lagerstätten im Glimmerschiefer mit Bleiglanz, Magnet- und Eisenkies. — In **Pitea-Lappmark** zu Nasafjell mit Antimonit, Amethyst, Bleiglanz auf einem Quarz-Lager im Gneiss.

u) **Finland.** Bei Pitkäranta tetraëdrische Krystalle; bei Lupikko dunkelbraun in Fluorit. Bei Orijärvi mit Kupferkies. Bei Stansvik mit Bleiglanz (WIIK, Mineralsaml. Helsingf. 1887, 9). Nach A. NORDENSKIÖLD u. HOLMBERG (bei KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl. 3, 186) auch in den Kalk-Brüchen von Hoponsuo, Hermala und Turholm.

Polen. Bei Miedzianagora mit Bleiglanz und Brauneisenerz (S. 503).

Ural. Bei Bogoslowsk mit Kupferkies, sowie auf der Blei- und Gold-Grube Anatolsk bei Nischne-Saldinsk (G. ROSE, Reise 1842, **2**, 460). Bei Kamensk in Carbonsandstein kleine Krystalle, auch Tetraëder; 5 km von Soucholojskoje am Flusse Pyjma mit Bleiglanz und Eisenkies in Carbon-Schichten (HEBAUER, GROTH's Ztschr. **20**, 187). — Am **Altai** am Schlangenberg mit Silber auf Gängen im Hornstein schwarz, deutlich spaltbar, sowie feinkörnig von brauner Farbe in Baryt eingesprengt (G. ROSE, Reise 1837, **1**, 539). Auf der Grube Sawodinskoi mit sehr glänzenden Spaltungsflächen, zusammen mit Tellursilber (KOKSCHAROW, Min. Russl. **3**, 186). In der **Ssokólnyj**-Grube hellbräunlichgelbe, mit braunschwarzer Schicht überzogene 1—1·5 cm grosse oktaëdrische Zwillinge, mit längsgefurchtem und schwach glänzendem (111), glattem und nur stellenweise mit dreieckigen Erhabenheiten bedecktem (1$\bar{1}$1), stark glänzendem (110), auch (411)(221), Dichte 4·0494 (JEREMÉJEW, Russ. min. Ges. 1882, **18**, 278; GROTH's Ztschr. **7**, 436). — Im Gebiet von **Nertschinsk** auf den Gruben Kadainskoi, Serentuiewskoi und Taininskoi; bisweilen bandförmig im Braunspath (KOKSCHAROW, Min. Russl. 3, 186).

v) **Japan.** Schöne, zuweilen bis über 7 cm grosse Krystalle auf den Gruben von Kuratani in der Provinz **Kaga**, Ani und Arakawa in **Ugo**, Osaruzawa in **Rikuchū**, Adakai in **Izumo** u. a. Gewöhnlich (111)(1$\bar{1}$1) mit (110), bei Ani auch (100); häufig polysynthetische Zwillinge. Parallelverwachsung kleiner Kupferkies-Krystalle mit dunkelbrauner Zinkblende bei Kayakusa im District von Ani. Mangan-haltig auf den Saimyōji-Gruben in Ugo, dunkelbraun, mit Manganspath. Beträchtliche Massen auf den Gruben von Kamioka in **Hida** (K. JIMBŌ, Journ. Sc. Coll. Univ. Tōkyō 1899, **11**, 219).

---

[1] SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1869, **21**, 626) erwähnt nur schwarze Blende in Kalkspath, von wenig erkennbarer Form, bestimmbar Wüfel und Tetraëder-Flächen.

[2] Also den von BECKE (vgl. S. 551) aufgestellten Regeln sich nicht fügend.

Australien. In **New South Wales** im Braidwood District mit beträchtlichem Silber- und Gold-Gehalt (LIVERSIDGE, Min. M. S. W. 1882, 57[1]). — In **Victoria** wohl in den Reefs aller Gold Felder, wenn auch meist spärlich; reichlich in Russell's Reef bei Malmsbury; Nuggetty Reef, Tarrangower; Wilson's Reef, St. Arnaud; in den Reefs von Morse's Creek, Ovens District u. a.; pechschwarz, gelegentlich Gold-Flitter einschliessend (SELWYN u. ULRICH,[2] Min. Vict. 1866, 46). — Auch in **Tasmania** extensiv, aber nicht intensiv verbreitet. Nach PETTERD (Min. Tasm. 1896, 82. 70. 57): Auf den Silber- und Blei-Gruben von Zeehan, Dundas, Heazlewood und Ben Lomond. Auf der Silver Crown Mine bei Zeehan Nester brauner, zuweilen grosser Krystalle; auf der Godkin Mine am Whyte River derbe matte mahagonibraune Massen von hohem Silber-Gehalt; auf der Heazlewood Mine gelbe und rothe Krystalle, gewöhnlich auf Klüften von Eisenspath oder Quarz mit Bleiglanz-Krystallen. Cadmium-haltig („Pribramit"), derb, am Scamander River auf der Ostküste, mehrorts im Ben Lomond District, spärlicher bei Heazlewood. Eisenhaltig, dunkelbraun bis schwarz der „Mariatit",[3] auf der Star of Peace Tin Mine, Cascade; am Rex Hill bei Ben Lomond; am Mount Bischoff. — In **New Zealand** auf der Perseverance Mine und zu Bedstead Gully, Collingwood, Nelson; Silberhaltig mit Gold-haltigem Eisenkies am Mount Rangitoto, Westland (HECTOR, Handb. N. Zeal. 1883, 58).

Neu-Caledonien. Im Diahot-Thal, besonders auf der Mine Méretrice, mit Bleiglanz (S. 505) blätterig und feinkörnig (LACROIX, Min. France 1897, **2**, 538).

w) **Chile.** Von gewöhnlicher Blende hebt DOMEYKO (Min. 1879, 285. 288) als die schönste in Chile die von einer Gold-Grube bei Santa Catalina im Dep. Vallenar hervor, gelblich- bis nelkenbraun, in Spaltungsstücken durchsichtig. Schwarzer Eisen-haltiger „Marmatit" erwähnt von Chibato (LXI.) bei Talca, mit Andeutung von Krystallisation, eisen- bis bleigrau, dem begleitenden Bleiglanz ähnlich; etwas bräunlich, unvollkommen blätterig, von Toro in Andacollo, mit Eisenkies; von Leona in Rancagua, schwarz mit halbmetallischem Glanz, wie der von Marmato. Auf der Gold-Grube Abogado in Rancagua Kupfer-haltig („Blenda negra cobriza"), etwas bläulich, halbmetallisch glänzend, vollkommen blätterig, auch (100)(111) angedeutet; LXII—LXIV., bei LXIV. metallisches Kupfer beigemengt. — Von Yakil untersuchte NOELTING (Inaug.-Diss. Kiel 1887, 16. 12) eine braunschwarze schuppige Blende (ohne Wurtzit), mit Quarz und Buntkupfer, dagegen war aus

Bolivia vom Cerro de „Câsna" eine Schalenblende lediglich Wurtzit. Mit Silbererzen von Aullagas eine braune Arsen-haltige Blende, zusammen mit Arsenkies (DOMEYKO). — Von Compañia Amigos bei Colquechaca rothe Krystalle; von Uncia bei Oruro mit Eisenkies, Magnetkies und Wolframit (FRENZEL, briefl. Mitth.). — Eine als Fahlerz von KROEBER (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1864, **23**, 131) analysirte[4] Substanz von Carguaycollo von KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1862—65, 313) als wesentlich Zinkblende erklärt.

Argentinien. In La Rioja auf der Grube Peregrina am Cerro Negro bei Chilecito gelb mit Rothnickelkies und Manganspath (FRENZEL, br. Mitth.).

---

[1] Die anderen a. a. O. erwähnten Vorkommen anscheinend unwichtig.

[2] Früher erwähnte ULRICH (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1859, **18**, 222) auch Krystalle (110) mit einem Tetraëder, mit Eisenkies und Bleiglanz im Coliban-Quarz-Reef.

[3] Etwa nur verschrieben für Marmatit? Doch kehrt die Form Mariatit auch bei der Aufzählung anderer Mineralien wieder, z. B. mit Bleiglanz (S. 505).

[4] S 22·03, Zn 28·79, Fe 16·03, Cu 3·10, Co 2·33, Pb 7·65, Ag 0·33, As 7·50, Sb 0·34, Al_2O_3 8·36, SiO_2 3·70, Summe 100·16.

Peru. Nach RAIMONDI[1]-MARTINET (Min. Pér. 1878, 199) blätterig von grauer Farbe auf der Grube Peña Colorada im Gebirge Quiruvilca in der Provinz Huamachuco; blätterig mit Bleiglanz auf Las Animas, District Macate in Huaylas; bläulich auf den Gruben Mefisto und San Francisco bei Morococha in Tarma;[2] im District Chonta in Dos de Mayo rundliche Concretionen, sowie körniger Marmatit auf Los Inocentes; Silber-haltig, innig mit Bleiglanz gemengt auf Binchos im Distr. Aquia in Cajatambo; roth, stark phosphorescirend (schon beim Reiben im Dunkeln) im Gebirge Hualgayoc in der Prov. Hualgayoc; krystallisirt mit Cerussit und Silberfahlerz auf Acacocha bei Recuay in Huaraz; grün, blätterig auf Tambo Viso bei Matucana, sowie mit Huascolith auf Parac bei San Mateo und blätteriger Marmatit auf Sullac auf den Höhen von Casapalca in Huarochiri; mit Zinkspath auf Murciélagos bei Chilete in Cajamarca; Marmatit auf Vinchos, 35 km vom Cerro-de-Pasco, ebensolcher körnig auf Santo Tóribio in der Cordillera negra gegenüber Huaray, sowie blätterig von blauer Farbe im District Huaray. — Gelbe bis braune Krystalle von Agua caliente bei Pomacancha (FRENZEL, briefl. Mitth.).

Colombia. Auf den Gold-führenden Eisenkies-Gängen von **Marmato**, oft in beträchtlichen Massen, blätterig, schwarz, BOUSSINGAULT's (vergl. S. 559) Marmatit; analysirt Vorkommen von Candado, Salto und Titiribi, LXV—LXVII. Von SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1878, **30**, 595) Krystalldrusen in einem Gemenge von Blende, Eisenkies und Quarz von Marmato beobachtet, das positive nach (110) gegestreifte Tetraëder nicht viel grösser als das negative etwas gewölbte und mit flachen vicinalen Triakistetraëdern bedeckte.

Costarica. Auf dem Erzgang der Grube Sagra Familia (in Quarz-haltigem Augitandesit) Mangan-haltig mit Fahlerz und Kupferkies (SANDBERGER, GROTH's Ztschr. **23**, 281).

x) **Mexico.** Nach LEONHARD (top. Min. 1843, 108) an den schon S. 506—507 erwähnten Fundorten: Zacatecas, Calycanto, Fresnillo, Charcas, Angangeo, Los Angeles, Guadeloupe y Calva, Asientos de Ibarra. Ferner auf Santissima Trinidad bei San José del Oro mit Granat und Kalkspath in Kalkstein; bei Real del Monte auf Gängen in Porphyr mit Rothgülden, Silber und Silberglanz; bei Ramos in Thonschiefer mit Fahlerz, Rothgülden, Kupferglanz und Eisenkies. LANDERO (Min. 1888, 67. 204) hebt besonders hervor die Vorkommen von La Hucha in Puebla, mit gut ausgebildeten Krystallen; reichlich auf den Silber-führenden Gängen der Sierras Tapalpa, Cacoma und Mascota in Jalisco; die Blende von Tasco enthält nach CASTILLO (bei LANDERO) 10% Cd und zuweilen auch eingesprengten Greenockit.

U. S.[3] In **California** auf Gold-führenden Quarz-Gängen vielorts in Mariposa; reichlich am Meadow Lake mit Bleiglanz, Eisen- und Kupferkies (BLAKE, N. Jahrb. 1867, 195).

Auf den Bleiglanz-Lagern (S. 507) in **Wisconsin, Jowa, Illinois** und **Missouri.** Gewöhnlich schwarz; selten krystallisirt (Dodekaëder), meist nur derb, in blätterig-strahligen Partien, zuweilen stalaktitischen Formen (WHITNEY, Rep. geol Surv. Upp. Miss., Albany 1862, Cap. **5**, 217); im Gemenge mit Bleiglanz und Eisenkies. Gute Krystalle nach HOBBS (GROTH's Ztschr. **25**, 268) zu Shullsburg, Mineral Point

[1] Die Blende von den peruanischen Bergleuten Chumbe genannt; in manchen Gegenden die gelben oder grauen Varietäten Inciensado oder Sahumerio.

[2] Aus dem District Yauli erwähnt PFLÜCKER y RICO (An. esc. minas Per. 1883, **3**, 62) schwarze glänzende Blende von Sulfurosa, Tuctu, sowie braune von Carahuacra.

[3] Untersuchung auf Indium von Cornwall (Am. Chem. Journ. 1877, **7**, 389).

und Platteville in Wisconsin, sowie Galena in Illinois; Dodekaëder mit (111) (1̄1̄1)(311) und einem Hexakistetraëder; Flächen meist matt, mit Ausnahme von (311); bei Galena auch (775). In Krystallen von Shullsburg 0·37 % Fe (Skinner bei Hobbs). Nach Dana (Min. 1892, 62) bei **Joplin** in Missouri schöne Krystalle mit Bleiglanz, Markasit und Kalkspath; gelb, Dichte 4·098, LXVIII. In Illinois bei Rosiclare mit Bleiglanz und Kalkspath; in Marsden's Diggings bei Galena bis über 6 Zoll starke Stalaktiten, bedeckt mit Bleiglanz und Markasit-Krystallen. Nördlich von St. Louis in Missouri in Braunkohle (Wheeler, Trans Acad. Sc. St. Louis 1894, **7**, 123; Groth's Ztschr. **28**, 335). Nicht selten Pseudomorphosen von Zinkspath nach Blende (Whitney, a. a. O.; auch bei Blum, N. Jahrb. 1868, 810; Pseud. 4. Nachtr. 1879, 94); Dana erwähnt (Min. 1892, 62. 280) von Mineral Point solche Krystalle bis 3 Zoll gross; auch bei Shullsburg; in Missouri stellenweise nicht nur Wegführung der Blende und Absatz des Zinks als Kieselzink oder Zinkspath, sondern auch wieder als Blende, gewöhnlich in Krystallen; als ähnlicher Wiederabsatz die Ablagerung einer weissen pulverigen Masse in Drusen eines Blende-Lagers bei Galena in Cherokee Co. in **Kansas** von Robertson (Am. Journ. Sc. 1890, **40**, 160) angesehen, LXIX. — In **Michigan** auf Prince Vein am Lake Superior reichlich (Dana).

In **Tennessee** zu Haysboro bei Nashville (Dana). Auf den Kupfererz-Gruben von Ducktown zusammen mit Kupferkies und Kupferglanz Shepard's (Am. Journ. Sc. 1866, **41**, 209) **Rahtit**, zu Ehren des Besitzers der Gruben benannt, derb, metallglänzend, dunkelbleigrau, mit röthlichbraunem Strich, Dichte 4·128 (LXX—LXXII.); ist nach Dana (Min. 1868, 50) nur dichte Blende mit anderen Mineralien gemengt. — In **North Carolina** am Silver Hill und Silver Valley in Davidson Co., sowie auf der Mc Makin Mine in Cabarrus Co. mit Silbererzen; andere unbedeutende Vorkommen bei Genth (Min. N. C. 1891, 24). — In **Virginia** auf Walton's Gold Mine in Louisa Co. und noch reichlicher auf Austin's Blei-Gruben in Whyte Co. (Dana). — In **Pennsylvania** auf den Perkiomen- und Wheatley-Blei-Gruben bei Phenixville; derb und krystallisirt, dunkel haarbraun bis schwarz, in Fluorit, Kalkspath und Quarz, LXXIII. Bei Friedensville in Lehigh Co. eine weisse wachsige Varietät; Noelting (Inaug.-Diss. Kiel 1887, 16) untersuchte eine grüne körnige Masse mit Bleiglanz, nur aus isotropen Blende-Körnern bestehend. Bräunlichgrüne Krystalle von Cornwall, Dichte 4·033, LXXIV. — In **New Jersey** zu Franklin Furnace eine farblose bis weisse Varietät, früher (von Nuttal) **Cleiophan**, auch **Cramerit** genannt, durch Henry (LXXV.) als Blende erwiesen, Dichte 4·063.

In **New York** bei Wurtzboro' in Sullivan Co. auf einem Blei-Gange im Millstone Grit, oktaëdrische Krystalle; in St. Lawrence Co. bei Cooper's Falls; bei Mineral Point mit Bleiglanz; in Fowler auf der Farm des Mr. Belmont mit Eisen- und Kupferkies auf einem Gange in Serpentin; auf der Ancram-Bleigrube in Columbia Co. von gelber und brauner Farbe; im Kalkstein von Lockport u. a. honig- und wachsgelbe, oft durchsichtige Krystalle; mit Bleiglanz am Flat Creek, südwestlich von Spraker's Bassin (Dana, Min. 1892, 62[1]). — In **Connecticut** gelblichgrün bei Brookfield; gelb bei Berlin; bräunlichschwarz, zuweilen in schönen Krystallen bei Roxbury, Dichte 4·073, LXXVI.; gelblichbraun auf Lane's Mine in Monroe (Dana). Bei Middletown in Feldspath mit Columbit, Uraninit und Albit Shepard's (Am Journ. Sc. 1851, **12**, 210) **Marasmolith**, bräunlichschwarz, angeblich hexaëdrisch spaltbar, Dichte 3·73—3·74, LXXV.; nach Dana (Min. 1855,

[1] Hier nicht erwähnt das von Sadebeck (Ztschr. d. geol. Ges. 1869, **21**, 636; 1878, **30**, 593) beschriebene Vorkommen von Chester Co., in compacter Blende-Masse ein brauner, über faustgrosser Zwilling, zwei Dodekaëder mit (100)(111)(52̄2), verwachsen nach einer Fläche (211).



46) nur ein theilweise zersetzter und freien Schwefel enthaltender Marmatit. — In **Massachusetts** bei Sterling kirschroth mit Bleiglanz; gelblichbraun auf den Southampton-Bleigruben; bei Hatfield mit Bleiglanz. — In **New Hampshire** auf der Eaton-Bleigrube, gelblichbraun LXXVIII. Bei Warren ein mächtiger Gang schwarzer Blende. — In **Maine** auf den Lubec-Bleigruben; auch bei Bingham, Dexter und Parsonsfield (Dana, Min. 1892, 62).

Canada. Auf beinahe allen Erzgängen am Ost- und Nordufer des Lake Superior; ein beträchtliches Lager nordöstlich von Rossport (früher Mc Kay's Harbor) am Nordufer, Prov. **Ontario.** In **Quebec** mit Bleiglanz und etwas Eisenkies bei Calumet in Pontiac Co. (Hoffmann, Min. Can. 1890, 100.)

y) **Afrika. Algerien.** In **Constatine** auf der Kupferkies-Grube **Aïn-Barbar** zusammen mit Bleiglanz, Eisenkies und Quarz prachtvolle, bis mehrere Centimeter grosse schwarze tetraëdrische Krystalle, mit glatten und ziemlich glänzenden Tetraëder-Flächen und sehr stark gestreiften matten Zuschärfungen der Kanten; dazu zuweilen klein, rauh und matt das Gegentetraëder und schmal, aber glänzend (100). Groth's (Min.-Samml. Strassb. 1878, 29) Bestimmung von (522) (611) durch Sadebeck (Ztschr. d. geol. Ges. 1878, **30**, 576. 592) angezweifelt, der das nach dem Würfel schalige herrschende Tetraëder (die einzelnen Schalen geradkantig begrenzt) positiv nahm und auf die Aehnlichkeit der Krystalle mit denen von St. Agnes in Cornwall hinwies, wo aber (vergl. S. 582) das negative Tetraëder herrscht. Nach Lacroix (Min. France 1897, **2**, 537. 539) auf den Gruben von Sidi-Kamber, 35 km westlich von Philippeville, in Hohlräumen des Eisenspaths mit Baryt-Krystallen Stufen kugeliger Blende, mit kleinen Bleiglanz-Würfeln bedeckt, im Inneren blätterig und nicht faserig. Auf den Gängen von Kef-Oum-Theboul mit Kupferkies, Eisenkies, Bleiglanz schön grossblätterig, zuweilen zusammen mit einer faserigen, aber auch einfachbrechenden Varietät. — In **Alger** schöne gelbe oder hellbraune, durchsichtige oder durchscheinende Krystalle (111)($1\bar{1}1$)(110), meist reich an Zwillings-Lamellen, über Kupferkies auf den Gruben der Umgegend von Tenès. Auf den Gruben (im Cenoman und Senon) bei Arba (R'Arbou und Sakamody) und Palestro (Guerrouma), in kalkiger (R'Arbou) Gangmasse oder solcher von Eisenspath und Baryt (Sakamody) Blende in oft ganz reinen Linsen, oder gemengt mit Bleiglanz, Zinkspath, Cerussit. Auf der Galmei-Lagerstätte von Ouarsenis fand Gentil (Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 406) Krystalle (100)(111)(110). — In **Tunis** auf vielen Zinkspath-Lagerstätten reichlich; Lacroix nennt Djebel Bou-Jaber, Djebba, Kanguet-el-Tout, Sidi-Ahmet, Zaghouen, El-Akhouat, Djebel Reças.

In **Transvaal** im Marico-District (S. 509) gelb bis rubinroth, grobkrystallinisch, reine Stücke bis 20—30 kg erhältlich, strotzend von Zwillings-Lamellen (Molengraaff, Groth's Ztschr. **22**, 153).

z) **künstlich.** Nicht seltenes Sublimations-Product verschiedener Hütten-Processe bei Anwesenheit von Schwefelzink. Reichlich unter den Ofenbrüchen der Silberhütte von Lauthenthal am Harz, in Schächten von Kupferschiefer-Oefen im Mansfeldischen, auf der Hessischen Friedrichshütte (Fuchs, künstl. Min. 1872, 47). Ueber die Bildung in Ofenbrüchen Plattner (Berg- und Hüttenm. Ztg. 1855, 128). Braun, gelb, grün oder schwarz; meist von blätterigem Gefüge (Hausmann, Ges. Wiss. Göttg. **4**, 233); in Hohlräumen zuweilen auch Krystalle; schöne auf Kohle aufgewachsen von der Hütte Susum im Altai von C. v. Leonhard (Hüttenerzeugn. 356) erwähnt. Von der Muldener Hütte bei Freiberg LXXXI.; allgemeine Beschreibung von Cotta (N. Jahrb. 1850, 433). In Zink-führenden Rohschlacken (Freiberg, Oker, Burgfeldhammer bei Stolberg-Aachen, Vigsnäs) als gelbe oder gelbrothe Krystalliten (Vogt, Mineralbild. Schmelzmassen 1892, 256). — Bildung durch Reduction vergl. S. 564 bei Mayen.

Zinkoxyd nach Dehne mit Schwefel erhitzt liefert ein Schwefelzink „der Blende täuschend ähnlich“ (Despretz, Ann. chim. phys. **33**, 168; Gmelin-Kraut, Anorg. Chem. 1875, **3**, 17); doch lag nach Fouqué und Lévy (Synthèse 1882, 298) wohl Wurtzit vor, ebenso wie bei Sidot's (Compt. rend. 1866, **62**, 999) Versuch, langsamem Schmelzen von amorphem Schwefelzink. Der Zinkblende entsprechendes krystallinisches Schwefelzink wird erhalten: durch Erhitzen von Schwefelzink in geschlossener Röhre bei 200° C. mit einer unter Druck gesättigten Schwefelwasserstoff-Lösung (Senarmont, Compt. rend. 1851, **32**, 400; Ann. chim. phys. **32**, 629); durch Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf Chlorzink-Dämpfe bei hoher Temperatur bräunlichgraue Tetraëder (Durocher, Compt. rend. 1851, **32**, 825). Baubigny (bei Fouqué u. Lévy, Synthèse 1882, 298) erhielt krystallisirte Blende aus einer kalt mit H_2S gesättigten sauren Zinksulfat-Lösung, nachdem er damit einen hermetisch verschlossenen Ballon zur Hälfte gefüllt und dann während mehrerer Tage auf 80° C. erwärmt hatte. — Doelter (Tscherm. Mitth. N. F. **11**, 324; N. Jahrb. 1894, **2**, 276) beobachtete nach dem Auflösen natürlicher Zinkblende in Schwefelnatrium als Neubildung Tetraëder (auch mit untergeordnetem Gegentetraëder, sowie Durchkreuzungs-Zwillinge), spärlicher bei der Behandlung mit Soda. — Beim Erhitzen gepresster Cylinder (vergl. S. 390) von ZnS liess sich nicht mit Gewissheit erkennen, ob Krystallisation stattgefunden hatte oder nicht (Spring, Ztschr. phys. Chem. 1895, **18**, 557). — Ueber die Umwandelung der Blende (von Picos de Europa) durch Erhitzen in Wurtzit nach Hautefeuille's und Mallard's Deutung vgl. S. 555, sowie ebenda die Ansicht von Brauns und den Versuch von Beijerinck (S. 555 Anm. 2).

Regulär (in Dodekaëdern) krystallisiren nach Margottet (Compt. rend. 1877, 1142; Thèse 1877) Selenzink und Tellurzink bei Einwirkung eines Wasserstoff-Stromes bei Rothgluth auf die Verbindung von Zink mit Selen-Dämpfen oder mit geschmolzenem Tellur. Doch weisen Fouqué u. Lévy (Synthèse 1882, 299) darauf hin, dass der Process analog dem von Deville und Troost zur Darstellung von Wurtzit (vergl. dort) angewandten ist.

Analysen. Vergl. S. 558.

a) Lautenthal. I—III. Osann, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1853, **12**, 52.
König Wilhelm. IV. Kuhlemann, Ztschr. Ges. Naturw. 1856, **8**, 499.
Georg Wilhelm. V. Reinicke bei Luedecke, Min. Harz 1896, 57.
Rosenhof. VI. Osann a. a. O.
Bergmannstrost. VII. Derselbe, ebenda.

b) Brilon (Schalenblende). VIII. Petersen, N. Jahrb. 1889, **1**, 258.
Ramsbeck und Umgegend (vgl. S. 562). IX—XIX. Amelung bei Kenngott, Uebers. min. Forsch. 1853, 130.
Müsen. XX. Haege, Min. Sieg. 1887, 31.

d) Oberlahnstein. XXI. Hilger bei Sandberger, N. Jahrb. 1889, **1**, 256.
Braubach. XXII. Derselbe, ebenda.

f) Rothenburg. XXIII. Hilger, N. Jahrb. 1879, 130.
Bodenmais (Silberberg). XXIV. Thiel, Groth's Ztschr. **23**, 295.

g) Freiberg (Himmelfahrt). XXV. Bruce bei Dunnington, Chem. News 1884, 1301; Groth's Ztschr. **11**, 438.
XXVI—XXX. Stelzner u. Schertel, Jahrb. Berg- u. Hüttenw. Sachs. 1886, 52.
(XXVI. Himmelfahrt, XXVII. Junge Hohe Birke, XXVIII—XXX. Himmelsfürst.)
Breitenbrunn (Christophit). XXXI. Heinichen, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1863, **22**. 27.

g) Schalenblende, Himmelsfürst. XXXII. HEINICHEN, a. a. O. **22**, 25.

i) Joachimsthal. XXXIII. MAYER bei BORNTRÄGER, N. Jahrb. 1851, 675.
Mies. XXXIV. H. v. FOULLON, Verh. geol. Reichsanst. 1892, 171.
Přibram. XXXV. FRENZEL, N. Jahrb. 1875, 678.

k) Schemnitz. XXXVI. SIPÖCZ, GROTH's Ztschr. **11**, 218.
Felsöbánya. XXXVII. CALDWELL bei DANA, Min. 1892, 61.
Kapnik. XXXVIII. SIPÖCZ, GROTH's Ztschr. **11**, 216.
Rodna. XXXIX. LOCZKA, GROTH's Ztschr. **8**, 538.
XL. SIPÖCZ, ebenda **11**, 218.
Nagyág. XLI. Derselbe, ebenda **11**, 217.

l) Raibl. XLII. KERSTEN, POGG. Ann. 1844, **63**, 132.
XLIII. RENETZKI bei RAMMELSBERG, Mineralch. 1875, 63.
XLIV. v. KRIPP bei BRUNLECHNER, Min. Kärnt. 1884, 108.

o) Bottino. XLV—XLVI. BECHI, Am. Journ. Sc. 1852, **14**, 61.

p) Picos de Europa. XLVII. CALDWELL bei DANA, Min. 1892, 61.

q) „Pyrénées". XLVIII. WERTHEIM, Thèse, Paris 1851, 78.
Bagnères de Luchon. XLIX. BERTHIER, Ann. mines 1824, **9**, 420.
Cheronies, Charente. L. LECANU, Journ. Pharm. 1824, **9**, 457.
Vienne. LI. BERTHIER, Traité Ess. voie sèche, Paris 1824, **2**, 580.
Cogolin, Var. LII. BERTHIER, ebenda.

s) St. Agnes, Cornw. LIII. COLLINS (u. TRECHMANN), Min. Soc. Lond. 1878, 3, 91.
Cornwall? LIV. HARTLEY bei MIERS, ebenda 1899, **12**, 111.
Tyndrum, Perth. LV. MACADAM, ebenda 1889, **8**, 137.
Connorree, Wicklow. LVI. SCOTT, Journ. Geol. Soc. Dublin 8, 241; KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1860, 114.

t) Christiania. LVII—LIX. SCHEERER, Nyt. Mag. Natur-Vid. **4**, 348; BERZEL. Jahresber. 1845, **25**, 337; POGG. Ann. 1845, **65**, 300; N. Jahrb. 1848, 701; Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1858, 122.
Nordmarken. LX. PAIJKULL, Min. Not. Stockh. 1875; auch bei FLINK, Bihang Vet.-Ak. Handl. Stockh. 1888, **13**, II. No. 7, 16.

w) Chibato. LXI. DOMEYKO, Min. 1879, 289.
Abogado. LXII—LXIV. Derselbe ebenda.
Candado. LXV. BOUSSINGAULT, POGG. Ann. 1829, **17**, 401.
Salto. LXVI. Derselbe ebenda.
Titiribi. LXVII. SCHEERER, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1858, **17**, 122.

x) Joplin, Mo. LXVIII. CALDWELL bei DANA, Min. 1892, 61.
Galena, Kansas. LXIX. ROBERTSON, Am. Journ. Sc. 1890, **40**, 160.
Ducktown (Rahtit). LXX. TYLER, ebenda 1866, **41**, 209.
LXXI—LXXII. TRIPPEL bei CREDNER, N. Jahrb. 1867, 613.
Wheatley Mine, Pa. LXXIII. J. L. SMITH, Am. Journ. Sc. 1855, **20**, 250.
Cornwall. LXXIV. GENTH, Am. Phil. Soc. 1882, Aug. 18; GROTH's Ztschr. **9**, 88.
Franklin, N. J. LXXV. HENRY, Phil. Mag. 1851, **1**, 23.
Roxbury, Conn. LXXVI. CALDWELL bei DANA, Min. 1892, 61.
Middletown (Marasmolith). LXXVII. SHEPARD, Am. Journ. Sc. 1851, **12**, 210.
Eaton, N. H. LXXVIII. JACKSON, Geol. Rep. N. H. 208; DANA, Min. 1868, 49.
Lyman, do. LXXIX. Derselbe, ebenda.
Shelbourne, do. LXXX. Derselbe, ebenda.

z) Muldner Hütte. LXXXI. RAMMELSBERG, Metallurg. 151; bei FUCHS, künstl. Min. 1872, 47.

		S	Zn	Cd	Fe	Summe	incl.
	Theor.	32·94	67·06	—	—	100	
a)	I.	33·14	62·77	0·45	3·57	99·93	
	II.	32·11	61·32	0·58	4·10	98·11	
	III.	32·22	63·07	0·35	3·66	99·30	
	IV.	33·04	65·39	0·79	1·18	101·16	0·13 Cu, 0·63 Sb
	V.	33·13	64·25	—	2·25	100·17	0·03 Pb, 0·51 SiO_2
	VI.	33·40	63·60	0·45	2·13	99·58	
	VII.	32·92	61·91	0·50	3·63	98·96	
b)	VIII.	30·04	65·09	Spur	0·56	100	0·10 SO_3, 0·32 Cu, 0·70 (Li_2O, Na_2O), 3·19 O
	IX.	33·46	63·85	0·06	2·01	99·44	0·06 Cu
	X.	33·51	62·58	0·07	2·63	98·89	0·10 „
	XI.	33·73	62·35	Spur	4·33	100·47	Spur „ , 0·06 Pb
	XII.[1]	33·85	58·02	0·15	8·13	100·96	0·81 „
	XIII.	34·08	58·05	Spur	7·99	100·19	0·07 „ , Spur Pb
	XIV.	33·99	59·44	—	7·13	100·56	
	XV.[2]	33·60	53·58	Spur	10·44	100·17	0·42 Cu, 2·13 Pb
	XVI.	32·26	61·07	0·14	6·69	100·50	Spur „ , 0·34 „
	XVII.[3]	33·08	65·41	0·06	1·67	100·22	Spur „
	XVIII.	33·38	60·66	0·05	6·42	100·84	0·33 „
	XIX.	33·38	58·18	0·06	8·22	99·97	0·13 „ , Spur Pb
	XX.	32·11	67·62	—	0·01	99·74	
d)	XXI.	32·92	59·56	0·05	5·25	98·93	0·62 Mn, 0·48 Cu, 0·05 Sn
	XXII.	32·50	66·61	Spur	0·54	99·69	0·04 Cu
f)	XXIII.	30·69	62·37	[Fe_2O_3	1·33]	100·03	5·64 Unlösl.
	XXIV.	32·63	55·89	0·30	11·05	99·87	
g)	XXV.	31·67	50·82	—	14·52	100·50	2·35 Cu, 1·14 Sb
	XXVI.	33·69	51·73	0·24	13·44	100·11	0·39 Mn, 0·005 Ag, 0·43 Cu, 0·19 Sn[4]
	XXVII.	33·26	51·34	Spur	13·37	99·67[5]	0·27 Mn, 0·0008 Ag, 0·25 Cu, 0·06 Sn[4]
	XXVIII.	32·68	50·81	0·42	12·88	99·52[6]	0·08 Mn, Spur Ag, 0·74 Cu, 0·55 Sn[4]
	XXIX.	32·51	49·87	0·19	11·97	99·30[7]	0·83 Mn, 0·71 Ag, 0·96 Cu, 0·46 Sn[4]
	XXX.	33·00	49·83	0·20	13·43	98·74[8]	0·76 Mn, Spur Ag, 0·14 Cu, 0·17 Sn[4]
	XXXI.	33·57	44·67	0·28	18·25	99·43	2·66 Mn, Spur Sn
	XXXII.	32·52	63·72	Spur	3·64	99·88	
i)	XXXIII.	32·30	52·10	—	8·15	99·71	4·65 Cu, 2·51 Mn, Spur Bi

[1] Nach KARSTEN's Bestimmung auf trockenem Wege 0·01 % Ag enthaltend.
[2] Desgl. 0·17 % Ag. [3] Desgl. 0·01 % Ag. [4] Löslich.
[5] Incl. Rückstand (Quarz, Zinnerz etc.) 1·12. [6] Desgl. 1·36.
[7] Desgl. 0·60 (+ 1·20 Pb). [8] Desgl. 1·21.

	S	Zn	Cd	Fe	Summe	incl.
i) XXXIV.	32·42	62·76	0·64[1]	1·79	99·43	0·18 Cu, 0·04 Pb, 1·60 SiO_2
XXXV.	33·55	59·98	0·42	4·55	99·14	0·42 „, 0·21 „, 0·01 Ag
k) XXXVI.	32·79	65·24	1·52	0·47	100·02	
XXXVII.	33·25	50·02	0·30	15·44	100·02	1·01 Pb
XXXVIII.	32·98	64·92	1·05	0·57	100·04	0·05 Pb, 0·06 Cu, 0·04 Sb, 0·37 Mn
XXXIX.	33·88	48·45	—	12·74	99·72	4·65 Mn
XL.	33·49	52·10	1·51	12·19	99·66	0·37 „
XLI.	33·47	63·76	0·14	1·37	100·44	0·06 Pb, 0·08 Sb, 1·56 Mn
l) XLII.	32·10	64·22	Spur	1·32	99·16	0·72 (Sb + Pb), 0·80 H_2O
XLIII.	[96·67]		0·14	1·67	100	0·81 Sb, 0·71 H_2O
XLIV.	33·00	65·61	0·24	Spur	99·26	0·41 Quarz
o) XLV.	32·12	50·90	1·23	11·44	96·44	0·75 FeS_2
XLVI.	33·65	48·11	Spur	16·23	97·99	Spur Cu
p) XLVII.	33·60	66·59	—	0·16	100·35	
q) XLVIII.	33·40	64·30	—	2·30	100	
XLIX.	33·60	63·00	—	3·40	100	
L.	36·20	55·00	—	8·60	99·80	
LI.	35·00	63·00	—	2·00	100	
LII.	30·20	50·20	—	10·80	98·20	7·00 Gangart
s) LIII.	34·70	37·60	—	26·20	99·90	1·40 Sn
LIV.	33·42	56·83	—	9·29	99·61	0·07 Cu
LV.	32·15	61·86	—	—	100	5·99 Gangart
LVI.	75·00		[FeS 25·00]		100	
t) LVII.	33·76	46·45	—	16·88	97·32	0·23 H_2O
LVIII.	32·33	51·44	—	14·57	98·34	
LIX.	33·73	53·17	—	11·79	99·48	0·74 Mn, Spur Cu
LX.	34·07	56·21	—	9·25	99·53	
w) LXI.	33·60	54·50	—	7·50	97·50	1·90 Pb
LXII.	33·50	64·80	—	0·20	100·30	0·30 Cu, 1·50 Gangart
LXIII.	35·20	52·90	—	2·40	100·60	10·10 „
LXIV.	24·20	33·70	—	2·00	97·10	31·90 „, 5·30 Gangart
LXV.	28·60	45·00	—	15·70	100·70	1·70 FeS_2, 8·00 SiO_2, 1·70 O
LXVI.	27·80	41·80	—	13·90	98·80	4·60 „, 8·70 „, 0·90 „[2]
LXVII.	33·11	53·90	0·92	11·19	100	0·88 Mn
x) LXVIII.	32·93	66·69	—	0·42	100·04	
LXIX.	30·77	63·70	[Fe_2O_3 2·40]		99·39	2·52 Unlösl.
LXX.	33·36	47·86	—	6·18	101·40	14·00 Cu
LXXI.	30·44	54·50	Spur	11·38	100·00	3·68 „
LXXII.	34·18	36·50	0·36	19·82	100·68	9·82 „
LXXIII.	33·82	64·39	0·98	—	100·29	0·32 „, 0·78 Pb

[1] Wegen des hohen Gehalts an Cd (3·66 %) bezieht sich eine ältere Analyse (General-Probiramt Wien, Berg- u. Hüttenm. Jahrb. 1865, 13, 47) wohl auf den mitvorkommenden Wurtzit.

[2] Dazu Mn_2O_3 0·20, Al_2O_3 0·90.

	S	Zn	Cd	Fe	Summe	incl.
x) LXXIV.	32·69	66·47	—	0·38	99·88	0·34 Co
LXXV.	32·22	67·46	Spur	—	99·68	
LXXVI.	33·36	63·36	—	3·60	100·32	
LXXVII.	38·65	49·19	—	12·16	100	
LXXVIII.	33·22	63·62	0·60	3·10	100·54	
LXXIX.	33·40	55·60	2·30	8·40	99·70	
LXXX.	32·60	52·00	3·20	10·00	99·10	1·30 Mn
z) LXXXI.	33·13	65·75	—	—	100·28	1·40 SiO_2

3. Wurtzit. ZnS.

Hexagonal (hemimorph) $a:c = 1:0·81747$ Friedel.[1]

Beobachtete Formen: $c(0001)oP$. $m(10\bar{1}0)\infty P$. $g(11\bar{2}0)\infty P2$. $p(10\bar{1}1)P$. $x(40\bar{4}5)\frac{4}{5}P$. $y(50\bar{5}3)\frac{5}{3}P$. $o(20\bar{2}1)2P$. $z(80\bar{8}1)8P$. unsicher $(30\bar{3}2)\frac{3}{2}P$. $(40\bar{4}1)4P$. $(50\bar{5}1)5P$. (Vergl. unter Rheinpreussen S. 596.)

$p:c = (10\bar{1}1)(0001) = 43°20\frac{5}{6}'$	$p:p = (10\bar{1}1)(01\bar{1}1) = 40°\ 9'$
$x:c = (40\bar{4}5)(0001) = 37\ \ 3\frac{1}{2}$	$x:x = (4045)(04\bar{4}5) = 35\ \ 4$
$o:c = (20\bar{2}1)(0001) = 62\ \ 5\frac{2}{5}$	$o:o = (20\bar{2}1)(02\bar{2}1) = 52\ \ 27$

Habitus der Krystalle pyramidal, säulig oder tafelig; Pyramiden- und Prismen-Flächen meist horizontal gestreift. Hemimorphie deutlich nur an künstlichen Krystallen. — Auch faserige und stängelige Aggregate.

Harzglänzend. Wenig durchsichtig die natürlichen Vorkommen, bis vollkommen die künstlichen Krystalle. Farbe bräunlichschwarz, braunroth bis hellbräunlich gelb; Strich braun.

Spaltbar vollkommen nach $m(10\bar{1}0)$; schwieriger nach $c(0001)$. Härte über 3, bis 4. Dichte 3·98 (Krystalle von Oruro) —4·3 (Hüttenproduct).

Optisch positiv; Doppelbrechung schwach, Lichtbrechung sehr stark (Des Cloizeaux, Nouv. Rech. 1867, 531; Friedel, Compt. rend. 1866, **62**, 1003) an Sidot's künstlichen Krystallen;[2] Brechungsquotient grösser als 1·93 an Wurtzit ohne Fundortsangabe nach Schroeder van der Kolk (Tab. 1900, 43). Optisch positiv auch die Strahlenblende[3] von

[1] Nach Messungen (Compt. rend. 1866, **62**, 1002) an künstlichen (von Sidot dargestellten) Krystallen berechnet von Dana (Min. 1892, 70) aus $co = 62° 5·4'$. — Groth's Aufstellung vergl. S. 545.

[2] Bestätigt an denselben von Noelting (Inaug.-Diss. Kiel 1887, 9), sowie von Förstner an einem Hüttenproduct auf Holzkohle.

[3] Die basische Spaltbarkeit parallel der Längsrichtung der Fasern; ein Schliff senkrecht zu den Fasern also parallel zur optischen Axe. Nach Noelting (Inaug.-Diss. Kiel 1887, 11) „erweist sich ein Schliff parallel der Faserung als ein Aggregat

Příbram nach BERTRAND (Bull. soc. min. Paris 1881, **4**, 35) und der aus Blende von Santander durch Erhitzen entstandene Wurtzit nach MALLARD (ebenda 1882, **5**, 235. 352). Die Strahlenblende in Schliffen parallel zur optischen Axe (vergl. S. 594 Anm. 3) deutlich pleochroïtisch: gelb, wenn die optische Axe senkrecht zur Polarisationsebene und braun, wenn zu dieser die Axe parallel (BERTRAND).

Elektrische Leitungsfähigkeit ziemlich schwach (Příbram), aber deutlich unterscheidbar von der nichtleitenden Blende, und bei Temperatur-Steigerung stark zunehmend (BEIJERINCK,[1] N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. **11**, 431).

Vor dem Löthrohr und sonstiges Verhalten wie Zinkblende; nur vergl. S. 556 Anm. 3. Da sich beide aber nach DOELTER (N. Jahrb. 1894, **2**, 277) aus Soda- und Schwefelnatrium-Lösung [in gewissem Grade] umkrystallisiren lassen, existiren wohl auch chemische Differenzen beider Modificationen. — Ein Cadmium-Gehalt pflegt bei Wurtzit höher zu sein, als bei Zinkblende, auch ist nach FRENZEL (N. Jahrb. 1875, 678) jener von den meisten Fundorten etwas reicher an Silber, als die mitvorkommende Blende. Lithium nach SANDBERGER (vgl. S. 557 Anm. 1) niemals in regulärer Blende.

Historisches. Das Vorkommen von Oruro in Bolivia durch FRIEDEL (Compt. rend. 1861, **52**, 983; Am. Journ. Sc. 1862, **34**, 224) als hexagonales, in den Winkeln dem Greenockit sich näherndes Schwefelzink beschrieben und zu Ehren des Chemikers WURTZ benannt. Gleichzeitig war hexagonales Schwefelzink von DEVILLE und TROOST (Compt. rend. 1861, **52**, 920) dargestellt worden. Ueber die Abtrennung der Strahlenblende (resp. auch Schalenblende und Leberblende) als Spiauterit von der Zinkblende durch BREITHAUPT vgl. S. 559, ebenda über die Untersuchungen von LASPEYRES und von NOELTING.[2] Deutlich hemimorphe (künstliche) Krystalle zuerst von FÖRSTNER (GROTH's Ztschr. **5**, 363) und HAUTEFEUILLE (Compt. rend. 1881, **93**, 824) beschrieben, als weitere Bestätigung der Isomorphie mit Greenockit.

Vorkommen. a) **Baden.** In der einstigen Grafschaft Hohengeroldseck bei Lahr auf Grube Silbereckel Schalenblende auf Gängen im Gneiss (LEONHARD, Min. Bad. 1876, 48). Von FISCHER (GROTH's Ztschr. **4**, 364) als Wurtzit bestimmt,

---

von vielen Säulchen, an denen sich deutlich Prisma und Basis unterscheiden lässt". Auch ZIRKEL (Mikr. Besch. 1873, 250) hatte Doppelbrechung beobachtet, und zwar in Schliffen „mehr oder weniger mit der Richtung der blätterigen Strahlen parallel". Autor beobachtete in einem Schliff parallel der allgemeinen Faserung nur einzelne wenige senkrecht zur Axe getroffene Partien, die meisten Strahlen offenbar parallel oder nahezu parallel zur Axe getroffen, eine optische Auslöschungs-Richtung parallel der Faserung.

[1] B. erklärt damit die scheinbaren Widersprüche in Beobachtungen an Zinksulfid verschiedener Bereitung, auf nassem oder trockenem Wege.

[2] Beide Forscher vermutheten in den Schalenblenden den Wurtzit aus Blende durch Molekular-Umlagerung entstanden.

„im Dünnschliff ein Gewirre von Nadeln, welche zwischen gekreuzten Nicols polarisiren". Besteht nach NOELTING (Inaug.-Diss. Kiel 1887, 13) aus schwarzen und grauen concentrischen Schalen, mikroskopisch aus schwarzen Lagen von Bleiglanz und rothen von Schwefelzink, ziemlich dicken radial gestellten Nadeln; auch das Pulver zeigt den Wurtzit-Charakter; ohne Zinkblende. — In der Schalenblende von Wiesloch (vgl. S. 565) beobachtete NOELTING (a. a. O. 24) in einem hellen körnigen Blende-Bande „kleine Wurtzit-Individuen in senkrechter Lage zum Bande eingelagert", die Blende-Körner davon durchsetzt.

b) **Nassau.** Die Schalenblende von Lindenbach bei Ems (S. 564) stark von körnigem, sowie nadelförmigem und dickstängeligem Wurtzit durchsetzt (NOELTING, a. a. O. 21).

Rheinpreussen. In der Schalenblende von Diepenlinchen bei Stolberg (vgl. S. 563) hatte LASPEYRES (GROTH's Ztschr. **9**, 189) wegen des Verhaltens gegen Salzsäure (vgl. S. 556 Anm. 3) ein Gemenge von Wurtzit und Blende vermuthet; NOELTING (Inaug.-Diss. Kiel 1887, 12) fand in einer in helleren und dunkleren Streifen mit Lagen von Eisenkies, Bleiglanz und Kalkspath wechselnden radialstrahligen, concentrisch-schaligen Zinksulfid-Masse nur Nadeln und Fasern von Wurtzit. Andere Schalenblenden von Stolberg und von Grube Schmalgraf bei Aachen (vgl. S. 563) bestanden aus Zinkblende mit eingelagerten Wurtzit-Nadeln (NOELTING a. a. O. 20. 24). — Auf Grube Lüderich bei Bensberg fand SOUHEUR (GROTH's Ztschr. **23**, 549) auf Klüften der aus Thonschiefer, Grauwacke und derber dunkler Blende bestehenden Gangmasse neben Kalkspath-, Quarz- und Blende-Krystallen und erdigen Greenockit-Anflügen „mit der Lupe schwer erkennbare", aber chemisch als Wurtzit und Zinkspath bestimmte Krystalle; mikroskopisch beim Wurtzit unter unregelmässigen Bruchstücken „lang trapezförmige, deutlich hemimorphe Gestalten mit zwei gleichen gegenüberliegenden stumpfen Winkeln und zwei ungleichen Spitzen"; aus Messungen des einen spitzen Winkels zu 77°—78°, des anderen bei zwei Gruppen von Krystallen zwischen 23°—28·5° und zwischen 31°—36° auf die Pyramiden $(50\bar{5}1)$, $(40\bar{4}1)$ und $(30\bar{3}2)$ geschlossen, berechnet zu 27° 30′, 34° 1′ und 78° 24′.

Westfalen. In Schalenblende von Brilon, sowie solcher vom „Galmeihaus" nach NOELTING (Inaug.-Diss. Kiel 1887, 25. 26) Flimmer von Wurtzit; auch in einem Zersetzungs-Product von grünlichbraunen faserigen Massen (Analyse VIII. S. 562 u. 590) unterschied SANDBERGER (N. Jahrb. 1889, **1**, 258) optisch deutlich reguläre und hexagonale Bestandtheile.

c) **Sachsen.** Schalenblende nicht genügend untersucht, vgl. S. 567.

d) **Schlesien.** Wurtzit-Bänder in Schalenblende von Scharley (und Bleischarley), Flimmer in solcher von Grube Maria bei Miechowitz (NOELTING a. a. O. 22. 24).

e) **Böhmen.** Bei **Přibram** der älteren Blende-Formation angehörig (ZEPHAROVICH, Lex. 1873, 61) nelkenbraune, lebhaft glänzende strahlig-faserige Massen, sog. Strahlenblende, vergl. S. 558 u. 559; Optik[1] S. 594 Anm. 3. Dichte 4·028—4·072 nach BREITHAUPT (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1863, **22**, 25). Analysen I—III. an strahligem, IV. an dichtem dunkelbraunem Material. — Bei Mies auf der Langenzug-Zeche als Ueberrindung von Quarz oder Bleiglanz nierige und traubige, fettglänzende, auf dem muscheligen Bruch perlmutterglänzende Schalenblende, selten stängelig; grün, gelb, braun bis schwarz (GERSTENDÖRFER, Sitzb. Ak. Wien 1890, **99**, 422); nach ZEPHAROVICH (bei G.) doppelbrechend, und BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. **14**, 279) positiv, also Wurtzit; Dichte 3·556 (VI.) ZEPH., 3·672 BECKE (VII.); der Verlust als Sauerstoff gedeutet, durch Beimengung von Voltzin, obwohl nach BECKE mikro-

[1] Versuch optischer Untersuchung auch von REUSS (Sitzb. Ak. Wien 1863, **47**, 13). Ferner eine Mittheilung von v. LASAULX (N. Jahrb. 1876, 630).



skopisch kein Gemenge, sondern ein gleichartiges Aggregat von schöner Glaskopf-Structur vorliegt. Aehnlich bei Kscheutz (ZEPHAROVICH, Lex. 1893, **3**, 276).

f) **Ungarn.** Auf grossen dicken Antimonit-Krystallen von Felsöbánya zuweilen schwefel- bis orangegelbe Aggregate sehr kleiner Wurtzit-Kügelchen, durch Umwandelung des Antimonits entstanden (LASPEYRES, GROTH's Ztschr. **9**, 186). Die schon S. 572 erwähnte strahlige Blende vom Grossgrubner Gange scheint nicht näher untersucht zu sein.

g) **Kärnten.** In der Schalenblende von Raibl (S. 575) fand NOELTING (Inaug.-Diss. Kiel 1887, 17) in den braunen Bändern nur einige Wurtzit-Nadeln.

h) **Portugal.** In der schon von BREITHAUPT (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1862, **21**, 98; 1863, **22**, 25) zum Wurtzit gestellten strahligen und Schalenblende von Albergaria velha (Gruben Telhadella und Penna) wurde von mehreren Autoren (vgl. S. 579) nur Zinkblende gefunden; doch kommen (wie auch BREITHAUPT angegeben) nach FRENZEL (TSCHERM. Mitth. N. F. **3**, 510) beide Modificationen vor (speciell an Material von den Braçal-Gruben, wie Malhada), der Wurtzit in kleinen bis sehr grossen dunkelnelkenbraunen Kugeln und Nieren, deren Oberfläche selten glatt ist, sondern meist ein feines krystallinisches Gefüge zeigt.

i) **Frankreich.** In der Bretagne im Dép. Ille-et-Vilaine bei **Pontpéan** faserige Blende, schon von BREITHAUPT (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1863, **22**, 25) zum Wurtzit gestellt; ebenso von GROTH (Min.-Samml. Strassb. 1878, 30). Auch NOELTING (Inaug.-Diss. Kiel 1887, 15) fand in concentrisch-faserigem (nicht schaligem) schwarzem Material (der Strassburger Sammlung) von „metallartigem Glasglanz" mikroskopisch nur doppelbrechende „dichtstängelige bis körnige", unregelmässig gelagerte hellbraune Individuen; dagegen LACROIX (Min. France 1897, **2**, 545. 524) in seinem Material nur einfachbrechende Blende; VIII.[1]

k) **Belgien.** In der Schalenblende von Welkenraedt Schichten von Wurtzit-Nadeln (NOELTING, Inaug.-Diss. Kiel 1887, 21). Andere Schalenblenden vgl. S. 582.

l) **England.** Nur aus Wurtzit bestehen nach NOELTING (a. a. O. 13. 14. 15) Schalenblenden von Liskeard (braun) und Huel Unity (röthlich) in Cornwall, sowie von Tavistock (mit dunkleren und helleren Bändern) in Devonshire.

[m) **Norwegen.** Ueber Strahlenblende von Christiania vgl. S. 584.]

n) **Bolivia.** Auf einer Silber-Grube bei **Oruro** bräunlichschwarze glasglänzende Krystalle, $o(20\bar{2}1)$, zum Theil mit horizontal gestreiftem Prisma; approx. $oo = 51°$; FRIEDEL's Original-Material, vgl. S. 595; Dichte 3·98, IX. Von **Chocaya,** Veta del Cuandro, Prov. Chichas, Dep. Potosi, zusammen mit Franckeït (Llicteria) 1—2 mm grosse gehäufte tafelige, graulichschwarzbraune Krystalle, an denen wegen starker horizontaler Streifung kaum ein Uebergang von Prismen- und Pyramiden-Flächen wahrnehmbar (Stufe im Bresl. Mus., leg. JACKOWSKI, ded. CHLAPOWSKY); mit 0·10 % Ag (STELZNER, N. Jahrb. 1893, **2**, 122). Nach FRENZEL (briefl. Mitth. 7. Aug. 1898, 21. September 1899) braune Strahlenblende mit Eisenkies, Jamesonit und Bleiglanz am Socavon des Cerro de Potosi. Eine Schalenblende vom „Cerro de Câsna" mit abwechselnd grauen und schwarzen feinfaserigen Lagen bestand nach NOELTING (Inaug.-Diss. Kiel 1887, 12) lediglich aus Wurtzit.

o) **Peru.** Bei **Quispisiza** in der Prov. Castrovireyna Aggregate bis zu etwa 8 mm grosser tafeliger Krystalle $(0001)(10\bar{1}0)$ mit deutlicher Spaltbarkeit, die Individuen nach der einen Seite nierig, nach der anderen schön rosenförmig zusammengehäuft, „gleichsam sehr dicke krumme Schalen" oder Krusten bildend (BREITHAUPT, Min. Stud. 1866, 113. — PFLÜCKER, Am. Journ. Sc. 1863; auch bei DOMEYKO, Min. 1879, 286). RAIMONDI (MARTINET, Min. Pér. 1878, 201) bestätigt den Fundort und erwähnt noch ein Vorkommen im Minen-District Chonta, Prov. Dos de Mayo.

---

[1] Fagu (Bull. industr. min. 1862, **8**) von LACROIX zugeschrieben.

p) **Mexico.** BREITHAUPT (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1863, **22**, 25) stellt hierher Schalenblende von Zacatecas; nähere Untersuchung fehlt.

q) **U. S.** In **Montana** auf der Original Butte Mine bei **Butte** City kleine hexagonale Krystalle in Eisenkies und Blende eingewachsen (PEARCE, Am. Journ. Sc. 1882, **24**, 476).

r) **künstlich.** Von H. SAINTE-CLAIRE DEVILLE u. TROOST (Compt. rend. 1861, **52**, 920) dargestellt durch Erhitzen von amorphem Schwefelzink zu lebhafter Rothgluth in einem langsamen Wasserstoffstrom in einer Porzellan-Röhre, wobei sich in den minder heissen Theilen hexagonale Lamellen absetzen; ferner durch Schmelzen eines Gemenges von Zinksulfat, Fluorit und Schwefelbaryum schöne Krystalle $m(10\bar{1}0)$, $g(11\bar{2}0)$, $c(0001)$. SIDOT (Compt. rend. 1866, **62**, 999) zeigte, dass Zinkoxyd beim Erhitzen mit Schwefeldampf eine krystallinische Masse giebt, und bei sehr hoher Temperatur sich bis 3 mm lange hexagonale Krystalle bilden, an denen FRIEDEL (vgl. S. 594 Anm. 1) ausser *mgc* auch $p(10\bar{1}1)$ und $o(20\bar{2}1)$ bestimmte. Farblose, ausgezeichnet phosphorescirende lange Säulen *mc* oder *mgc* erhielt SIDOT (Compt. rend. 1866, **63**, 188) durch starkes Glühen von amorphem ZnS, von Blende oder Wurtzit in einer Porzellan-Röhre mit einer Atmosphäre von Schwefeldampf, Stickstoff, Schwefliger Säure oder Schwefelwasserstoff. HAUTEFEUILLE (Compt. rend. 1881, **93**, 824) erzielte durch Erhitzen von amorphem Schwefelzink unter einer Schicht lockerer Thonerde hemimorphe Krystalle, einerseits mit nur *c*, andererseits *poc*; durch Verwachsung mit ihren gleich entwickelten Enden verdecken die Krystalle zuweilen ihre Hemimorphie. Ueber die Darstellung aus spanischer Blende durch HAUTEFEUILLE vergl. S. 555. MOURLOT (Compt. rend. 1896, **123**, 54) erhielt sublimirte Prismen (Dichte 3·98) beim Erhitzen von amorphem ZnS im kleinen elektrischen Ofen MOISSAN's. Nach LORENZ (Ber. d. chem. Ges. 1891, **24**, 1501; GROTH's Ztschr. **22**, 612) bilden sich aus Zink, wenn es im Porzellanrohr mit H_2S zur Weissgluth erhitzt wird, schöne gelbliche säulige Krystalle, nach GROTH (bei LORENZ) deutlich hemimorph, mit 67·0—67·6 % Zn. DOELTER (TSCHERM. Mitth. N. F. **11**, 324; N. Jahrb. 1894, **2**, 276) beobachtete nach dem Auflösen von Wurtzit (von Přibram) in Schwefelnatrium als Neubildung kurze Säulen mit Basis, auch Prismen mit einer flachen Pyramide, aus Soda nur wenige Krystalle.

Hüttenproduct. FOERSTNER (GROTH's Ztschr. **5**, 363) beschrieb durchsichtige, etwa 1 mm grosse Krystalle auf einem Stück Holzkohle (unbekannter Herkunft); pyramidal, manche säulig oder auch tafelig, mit $m(10\bar{1}0)$, $c(0001)$, $o(20\bar{2}1)$, $x(40\bar{4}5)$; deutlich hemimorph (vgl. S. 595), einerseits nur *o* mit oder ohne *c*, andererseits *o* in wiederholtem Wechsel treppig mit *x* und untergeordnetem *c*; aus $co = 61^\circ 35'$ ber. $a:c = 1:0\cdot8002$. — Von der Sophienhütte am Unter-Harz büschelförmig gruppirte weingelbe durchsichtige Säulen, mit Basis und mehreren Pyramiden, nach mikroskopischer Messung von STAHL (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1888, 207; GROTH's Ztschr. **19**, 112) zur Basis 39° 30′ und 58° 42′ geneigt; Spaltbarkeit angegeben nach dem Prisma anderer Ordnung und einem diesem entsprechenden Rhomboëder, zur Basis unter 13°—18° geneigt, deshalb die herrschenden Formen als $(11\bar{2}0)(11\bar{2}2)(11\bar{2}1)$ genommen, Dichte 4·32, X. — Nichts von so ungewöhnlicher Spaltbarkeit beobachtete TRAUBE (N. Jahrb. 1894, Beil.-Bd. **9**, 151) an bräunlichgelben durchscheinenden Krystallen, in lose zusammenhängenden parallel-stängeligen Aggregaten, mehrere Centimeter grosse Klüfte in sehr porösen Bleischlacken der Friedrichshütte bei Tarnowitz in Oberschlesien ausfüllend. Meist nur die Basis gut ausgebildet, von der aus die Krystalle sich rasch nach der Anwachs-Stelle hin verjüngen, schliesslich zu langen dünnen Fäden; beobachtet $m(10\bar{1}0)$, $g(11\bar{2}0)$, $p(10\bar{1}1)$, $y(50\bar{5}3)$, $o(20\bar{2}1)$, $x(40\bar{4}5)$, $z(80\bar{8}1)$, oben und unten *po*, nur oben *y*, nur unten *xz*; aus $pc = 43^\circ 16'$ ber. $a:c = 1:0\cdot81516$; auf den sehr vollkommenen Spaltungsflächen nach $(10\bar{1}0)$ durch verdünnte Salpetersäure als Aetzfiguren gleichschenkelige Dreiecke; XI.

Analysen.

e) Příbram. I. Löwe, Pogg. Ann. 1836, **38**, 161.
II. Probiramt Wien, Berg- u. Hüttenm. Jahrb. 1865, **13**, 47.
III—IV. Frenzel, N. Jahrb. 1875, 678.
Mies. V. Probiramt Wien a. a. O.
VI. Gerstendörfer, Sitzb. Ak. Wien 1890, **99**, 422.
VII. Heinisch bei Becke, Tscherm. Mitth. N. F. **14**, 278.
i) Pontpéan. VIII. Malaguti u. Durocher, Ann. mines 1850, **17**, 292.
n) Oruro. IX. Friedel, Compt. rend. 1861, **52**, 983.
r) Sophienhütte. X. Stahl, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1888, 207.
Friedrichshütte. XI. Traube, N. Jahrb. 1894, Beil.-Bd. **9**, 152.

	S	Zn	Cd	Fe	Summe	incl.
Theor.	32·94	67·06	—	—	100	
e) I.	32·75	62·62	1·78	2·20	99·35	
II.	31·53	65·12	1·73	1·62	100	
III.	33·24	62·03	1·95	1·67	99·18	0·12 Pb, 0·04 Ag, 0·13 Cu
IV.	33·28	61·76	1·85	1·99	99·01	0·07 „ , 0·06 „
V.	31·63	60·50	3·66	4·21	100	
VI.	31·00	64·70	—	0·10	98·50	2·70 Sb
VII.	30·23	65·84	1·02	0·45	98·65	1·11 Gangart
i) VIII.	33·54	60·41	0·39	3·34	98·43	0·20 Ag, 0·05 Mn, 0·50 Gangart
n) IX.	32·60	55·60	—	8·00	99·10	2·70 Pb, 0·20 Sb
r) X.	32·88	66·08	—	0·55	99·82	0·31 „ , Spur Mn
XI.	32·79	66·02	—	0·81	99·62	Spur Mn

Zusatz. Wohl nur ein **Mangan-haltiger Wurtzit** ist nach Des Cloizeaux (Bull. soc. min. Paris 1881, **4**, 41) wegen des optischen Verhaltens Damour's (ebenda 1880, 3, 156) **Erythrozincit.** In Spalten eines Lapis-Lazuli aus **Sibirien** dünne, offenbar krystallinische Blättchen, roth, durchscheinend, mit blassgelbem Strich, leicht zu ritzen. Optisch einaxig, positiv, senkrecht zu einer Spaltungsrichtung; Interferenz-Erscheinung ähnlich der an künstlichem Wurtzit und Strahlenblende von Příbram. Wesentlich aus Schwefel, Zink und Mangan bestehend. Beim Erhitzen im offenen Röhrchen schwefelige Dämpfe gebend; auf Platinblech zu schwärzlicher Schlacke schmelzbar. In Phosphorsalz mit etwas Salpeter in der Oxydations-Flamme ganz zu violetter Perle löslich. In Salpetersäure unter Abscheidung von etwas Schwefel löslich; in der Lösung Zink und Mangan.

4. Greenockit. CdS.

Hexagonal (hemimorph) $a:c = 1:0·81091$ Mügge.

Beobachtete Formen: $c(0001)oP$. $m(10\bar{1}0)\infty P$. $g(11\bar{2}0)\infty P2$. $k(21\bar{3}0)\infty P\frac{3}{2}$.

$x(10\bar{1}1)P$. $n(10\bar{1}7)\frac{1}{7}P$. $\gamma(3.0.\bar{3}.20)\frac{3}{20}P$. $\pi(10\bar{1}5)\frac{1}{5}P$. $i(10\bar{1}2)\frac{1}{2}P$. $\varrho(20\bar{2}3)\frac{2}{3}P$. $l(30\bar{3}4)\frac{3}{4}P$. $p(40\bar{4}3)\frac{4}{3}P$. $q(80\bar{8}5)\frac{8}{5}P$. $o(50\bar{5}3)\frac{5}{3}P$.

y$(70\bar{7}4)\,\frac{7}{4}P$. *z*$(20\bar{2}1)\,2P$. *u*$(30\bar{3}1)\,3P$. *w*$(10.0.\overline{10}.3)\,\frac{10}{3}P$. *v*$(40\bar{4}1)\,4P$. *r*$(50\bar{5}1)\,5P$. *t*$(60\bar{6}1)\,6P$.
s$(11\bar{2}1)\,2P2$.

x : *c* =	$(10\bar{1}1)(0001)$	= 43° 7′ 4″	*o* : *c* =	$(50\bar{5}3)(05\bar{5}3)$	= 49° 47½′
x : *x* =	$(10\bar{1}1)(01\bar{1}1)$	= 39 58	*y* : *c* =	$(70\bar{7}4)(0001)$	= 58 36
x : *m* =	$(10\bar{1}1)(01\bar{1}0)$	= 70 1	*y* : *y* =	$(70\bar{7}4)(07\bar{7}4)$	= 50 32
n : *c* =	$(10\bar{1}7)(0001)$	= 7 37	*z* : *c* =	$(20\bar{2}1)(0001)$	= 61 53 55″
n : *n* =	$(10\bar{1}7)(01\bar{1}7)$	= 7 36	*z* : *z* =	$(20\bar{2}1)(02\bar{2}1)$	= 52 20½
γ : *c* =	$(3.0.\bar{3}.20)(0001)$	= 8 4	*z* : *m* =	$(20\bar{2}1)(01\bar{1}0)$	= 63 49¾
γ : *γ* =	$(3.0.\bar{3}.20)(0.3.\bar{3}.20)$	= 7 58	*u* : *c* =	$(30\bar{3}1)(0001)$	= 70 24
π : *c* =	$(10\bar{1}5)(0001)$	= 10 36½	*u* : *u* =	$(30\bar{3}1)(03\bar{3}1)$	= 56 12
π : *π* =	$(10\bar{1}5)(01\bar{1}5)$	= 10 34	*w* : *c* =	$(10.0.\overline{10}.3)(0001)$	= 72 14
i : *c* =	$(10\bar{1}2)(0001)$	= 25 5	*w* : *w* =	$(10.0.\overline{10}.3)(0.10.\overline{10}.3)$	= 56 52
i : *i* =	$(10\bar{1}2)(01\bar{1}2)$	= 24 29	*v* : *c* =	$(40\bar{4}1)(0001)$	= 75 3
ϱ : *c* =	$(20\bar{2}3)(0001)$	= 31 58½	*v* : *v* =	$(40\bar{4}1)(04\bar{4}1)$	= 57 46½
ϱ : *ϱ* =	$(20\bar{2}3)(02\bar{2}3)$	= 30 42½	*r* : *c* =	$(50\bar{5}1)(0001)$	= 77 56½
l : *c* =	$(30\bar{3}4)(0001)$	= 35 5	*r* : *r* =	$(50\bar{5}1)(05\bar{5}1)$	= 58 33
l : *l* =	$(30\bar{3}4)(03\bar{3}4)$	= 33 24	*t* : *c* =	$(60\bar{6}1)(0001)$	= 79 54½
p : *c* =	$(40\bar{4}3)(0001)$	= 51 18	*t* : *t* =	$(60\bar{6}1)(06\bar{6}1)$	= 58 39
p : *p* =	$(40\bar{4}3)(04\bar{4}3)$	= 45 56½	*s* : *c* =	$(11\bar{2}1)(0001)$	= 58 20½
q : *c* =	$(80\bar{8}5)(0001)$	= 56 17	*s* : *s* =	$(11\bar{2}1)(2\bar{1}\bar{1}1)$	= 50 23
q : *q* =	$(80\bar{8}5)(08\bar{8}5)$	= 49 3	*s* : *x* =	$(11\bar{2}1)(10\bar{1}1)$	= 27 30
o : *c* =	$(50\bar{5}3)(0001)$	= 57 21	*s* : *z* =	$(11\bar{2}1)(20\bar{2}1)$	= 26 10

Habitus der Krystalle gewöhnlich konisch hemimorph, seltener tafelig. Die Pyramiden-Flächen horizontal gestreift und meist in oscillatorischer Combination mit einander. — Gewöhnlich nur in erdigen Ueberzügen.

Diamant- bis Wachsglanz. Durchsichtig bis durchscheinend, resp. erdig. Honig-, citronen- oder orangegelb, auch bronzegelb bis braun. Strich orangegelb bis ziegelroth.

Spaltbar nach *m* $(10\bar{1}0)$, unvollkommener nach *c*(0001). Härte 3 oder etwas darüber. Dichte 4·9—5·0.

Optisch positiv; Doppelbrechung schwach, aber Lichtbrechung sehr stark,[1] $\omega = 2{\cdot}688$, ε wenig davon verschieden (Miller, Phillips' Min. 1852, 165). Zuweilen deutlich zweiaxig (Madelung, Groth's Ztschr. **7**, 75).

Elektrische Leitungs-Fähigkeit schwach, bei Temperatur-Steigerung zunehmend (Beijerinck, N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. **11**, 431. 432[2]).

Vor dem Löthrohr auf Kohle allein oder mit Soda in der Reductions-Flamme röthlichbraunen Beschlag gebend; im offenen Kölbchen

[1] Beides schon von Brewster (Edinb. Phil. Journ. 1841, **30**, 196; Proc. Roy. Soc. Ed. No. 19; N. Jahrb. 1844, 210. 478) angegeben, Brechungsquotient grösser als bei Diamant und Rothbleierz.

[2] Gelbes pulveriges Schwefelcadmium von Přibram nichtleitend, deshalb anderer, der Blende isomorph beigemischter Modification zugeschrieben.

schwefelige Dämpfe entwickelnd. Bei keiner Temperatur verdampfbar (Stromeyer). Beim Erhitzen im geschlossenen Röhrchen unter Verknistern carminroth werdend, beim Erkalten zur ursprünglichen Farbe zurückkehrend. In Salzsäure unter Schwefelwasserstoff-Entwickelung löslich; die ammoniakalische Flüssigkeit giebt mit Schwefelammonium einen gelben Niederschlag. Auch in Salpetersäure und in kochender verdünnter Schwefelsäure löslich, sehr wenig in Ammoniak. Färbt sich mit schwefelsaurer Silbersulfat-Lösung beim Erhitzen bis fast 100° C. braun. Das durch längere Behandlung mit alkalischer Brom-Lösung gebildete (kaum wahrnehmbare) Cadmiumhydroxyd wandelt sich nach Zusatz von Schwefelammonium wieder in CdS zurück, das sich mit der Silber-Lösung sofort zu Ag_2S umsetzt,[1] die Greenockit-Körner dunkelbraun bis schwarz färbend (Lemberg, Ztschr. d. geol. Ges. 1894, **46**, 793).

Historisches. Krystalle von Bishoptown in Schottland von Jameson (Edinb. New Phil. Journ. 1840, **28**, 390) zu Ehren von Lord Greenock (später Earl Cathcart) benannt, der das Mineral zuerst als neu erkannt hatte (Näheres vgl. unter Schottland); krystallographische Bestimmung von Brooke (bei Jameson[2]), chemische als „Sulphuret of Cadmium“[3] von Connell (Ed. N. Phil. Journ. **28**, 392). Mit Sicherheit als hexagonal erst von Breithaupt (Pogg. Ann. 1840, **51**, 507), als optisch einaxig von Nicol (Ed. N. Phil. Journ. 1840, **29**, 175) und Forbes (Phil. Mag. 1840, **17**, 8) erkannt; bei Forbes als **„cadmium blende“** bezeichnet.

Vorkommen. a) **Rheinpreussen.** Auf der Zinkerz-Grube Lüderich bei **Bensberg** auf Klüften der Gangmasse mit Wurtzit (vgl. S. 596) canariengelbe bis zeisiggrüne erdige Anflüge, von Thaddéeff chemisch als Greenockit bestimmt (Souheur, Groth's Ztschr. **23**, 549; Heusler, Niederrh. Ges. Bonn 1897, 106). — An Schalenblende vom Altenberg (Vieille-Montagne) bei Moresnet als leichter gelber Ueberzug (Lacroix, Bull. soc. min. Paris 1884, **7**, 465).

Westfalen. An in Zersetzung begriffener Schalenblende von Brilon als Zersetzungs-Product (Sandberger, N. Jahrb. 1886, **1**, 251).

b) **Sachsen.** Auf der Grube Silberhoffnung bei **Grosspöhla** auf brauner Zinkblende kugelig zusammengehäufe Kryställchen, unter der Lupe als tafelige hexagonale Prismen erkennbar; erdig als Anflug auf den Granat-, Kies- und Blende-Lagerstätten des oberen Erzgebirges, wie auf Frisch Glück bei Schwarzenberg (Breithaupt, Min. Stud. 1866, 114; Frenzel, Min. Lex. 1874, 143).

c) **Schlesien.** Gelbe Ueberzüge auf brauner Blende und Quarz im Gneiss von Weistritz bei Schweidnitz, auf Blende im Glimmerschiefer der Grube Redensglück

[1] Bei Gegenwart von gelber Blende muss das daraus mit Schwefelammonium gebildete FeS vor dem Silber-Zusatz erst durch kalte verdünnte Schwefelsäure weggelöst werden, wonach die Blende mit Silberlösung unverändert bleibt. Eisen-reiche braune Blende wird nach Behandlung mit Bromlauge und Schwefelammonium von schwarzem FeS bedeckt, während der Greenockit gelb bleibt.

[2] Weil Jameson als Herausgeber der Zeitschrift nicht besonders als Verfasser des Artikels genannt ist, werden im Referat bei Poggendorff (Ann. 1840, **51**, 274) Brooke und Connell als Autoren genannt.

[3] „Cadmium sulfuré“ bei Des Cloizeaux (Ann. chim. phys. 1845, **13**, 326).

bei Arnsberg bei Schmiedeberg, sowie auf rothem Galmei der Apfelgrube bei Beuthen (Traube, Min. Schles. 1888, 111).

d) **Böhmen.** Am Kaff-Berge bei Goldenhöhe auf Blende (vergl. S. 569) und m Nebengestein nesterweise erdig (v. Zepharovich, Lex. 1859, **1**, 63; 1873, **2**, 370). Bei der Mühle über der Neuprokopizeche bei Mies auf rauchgrauem Quarz als lebhaft gelber Ueberzug (v. Foullon, Verh. geol. Reichsanst. 1892, 171; Groth's Ztschr. **24**, 642). Bei **Přibram** auf der stark zersetzten, von porösem Zinkspath und Eisenocker umhüllten Blende vom Schwarzgrubner Gange stellenweise als schwefelgelber Ueberzug; noch reichlicher auf dem Maria-Gange auf Klüften brauner, undeutlich faseriger Blende, sowie in der nachbarlichen Grauwacke und auf Quarz- und jüngeren Blende-Krystallen (Reuss, Sitzb. Ak. Wien 1863, **47**, 60; Helmhacker u. Wald, Lotos 1863, **13**, 16; v. Zeph., Lex. 1873, 141). Auf Blende von Merklin dunkelgelbe dünne, fest anhängende Anflüge (v. Zeph., Lex. 1873, 142).

e) **Galizien.** Auf Dolomit von Dlugoszin bei Szczakowa angeblich ganz ähnlich wie von Kirlibaba in der Bukowina (Breithaupt, Min. Stud. 1866, 114).

Bukowina. Bei **Kirlibaba** erdige dünne Ueberzüge auf Klüften von dunkelbrauner Blende (v. Zeph., Lex. 1859, 183); Breithaupt (Min. Stud. 1866, 114) beobachtete auch schön gelbe zarte Kryställchen, unter der Lupe tafelige hexagonale Prismen.

f) **Siebenbürgen.** Bei Neu-Sinka (Pojana Moruluj) auf Blende und Klüftchen des verkieselten Glimmerschiefers (Sandberger, N. Jahrb. 1886, **1**, 251).

Ungarn. Auf der Theresia-Grube bei Moravicza citrongelbe Anflüge auf Klüften eines derben Granats (Tschermak u. Schrauf, Tscherm. Mitth. 1873, 288).

g) **Steiermark.** Bei Guggenbach und Rabenstein gelbe Anflüge auf derber, gewöhnlich mit Bleiglanz und Quarz gemengter Blende (v. Zepharovich, Lex. 1893, 117).

Kärnten. Bei **Miess** auf Maria vom guten Rath und Daniel im Grabenrevier gelb, gemengt mit Blende und Dolomit in dolomitischem Kalk. Ebenso auf dem Mariahilfstollen bei Schwarzenbach; im Javoriagraben als citrongelbe Imprägnation im dolomitischen Kalkstein Bei Bleiberg als färbende Substanz im Dolomit; bei Raibl und Kreuth als Anflug auf Schiefer; bei Kreuth auch kleine Partien mit Blende neben Kryställchen von grauem Wulfenit (Brunlechner, Min. Kärnt. 1884, 49; Jahrb. nat.-hist. Mus. Kärnt. **17**, 1; **22**, 5; v. Zeph., Lex. 1893, 117).

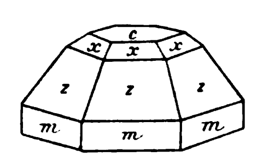
Tirol. Am Schneeberg bei Mayrn als orangegelber Beschlag auf dunkelbrauner körniger Blende, selten in undeutlichen Kryställchen (v. Elterlein, Jahrb. geol. Reichsanst. 1891, **41**, 289; Groth's Ztschr. **23**, 282).

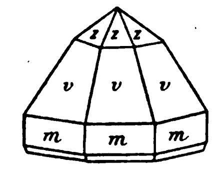
h) **Spanien.** Auf Blende von Santander kleine gerundete Zinkspath-Kryställchen gelb färbend (Lacroix, Bull. soc. min. Paris 1884, **7**, 466). Von El Cuadrón (Madrid), vergl. S. 579.

i) **Frankreich.** In den **Basses-Pyrénées** nicht selten als Ueberzug auf Blende oder Kalk der Gruben von Ar und Anglas bei Eaux-Bonnes. In den **Hautes Pyrénées** bei Pierrefitte als Einschluss in Kieselzink, das Ueberzüge auf Blende bildet. Im Dép. **Haute-Garonne** als Zersetzungs-Product von Blende auf den Erzen und Gangmassen im Fluorit-Gange des Cazarilh-Gebirges bei Barcugnas. Im Dép. **Ariège** als Ueberzug auf Blende und deren Gangmassen der alten Grube von Argentières bei Aulus; ebenso auf den Nieren von Bleiglanz, Blende und Eisenspath auf der Hämatit-Grube von Rancié en Sem bei Vicdessos. Im Dép. Dordogne auf schwärzlicher Blende von Saint-Martin-le-Pin bei Nontron. Im Dép. **Rhône** auf der Cadmium-haltigen Blende von Propières (Lacroix, Min. France 1897, **2**, 546; Bull. soc. min. Paris 1884, **7**, 464).

k) **Schottland.** Im Eisenbahntunnel von **Bishoptown** bei Paisley in Renfrewshire in Labrador-Porphyrit in und auf warzigem Prehnit kleine, meist einzelne

honig- bis orangegelbe, seltener bräunliche Krystalle, mit Kalkspath, Natrolith und gelegentlich Bleiglanz. Von einem Herrn BROWN (aus Lanfyne) auf der Nordseite des Clyde aufgefunden und ein über $\frac{1}{2}$ Zoll grosser Krystall mehrere Jahre als Zinkblende in seiner Sammlung aufbewahrt, bis Lord GREENOCK die Neuheit erkannte (vergl. S. 601). BROOKE (bei JAMESON,[1] Ed. N. Phil. Journ. 1840, **28**, 391) bildete hemimorphe Krystalle *m* $(10\bar{1}0)$, einerseits mit *x* $(10\bar{1}1)$, *z* $(20\bar{2}1)$, *c* (0001), andererseits nur mit *c*, sowie spitzkegelig *zc* ab, *cx* = 43° 20′, *cz* = 62°; neben *x* eine einzelne skalenoëdrische Fläche *e*, *xe* = 4°, Kante *xe* senkrecht zu Kante *xx* gezeichnet. BROOKE vermuthete die hexagonale Ausbildung wie beim Kaliumsulfat aus Durchkreuzung von drei rhombischen Individuen hervorgebracht. BREITHAUPT (POGG. Ann. 1840, **51**, 507; 1841, **53**, 680) bestimmte die Krystalle als entschieden hexagonal, holoëdrisch-hemimorph; ausser *mcxz* auch *g* $(11\bar{2}0)$, *i* $(10\bar{1}2)$ und eine sehr steile Pyramide, *u* $(30\bar{3}1)$ oder *v* $(40\bar{4}1)$; gewöhnlich am einen Pol *zxic*, am anderen *ci*; gemessen *cx* = 43° 37′, *mz* = 27° 41′. Dichte 4·907—4·909 BREITHAUPT, 4·842 CONNELL (I.). DES CLOIZEAUX (Ann. chim. phys. 1845, **13**, 326) beobachtete *mcxz*, *v* $(40\bar{4}1)$ und *i* $(10\bar{1}2)$, als gewöhnlichste Combination *mzxc* mit nur einseitiger Pol-Ausbildung; Messungen nur approximativ. MILLER (PHILLIPS, Min. 1852, 164) giebt *mgcixzv* an und adoptirt BREITHAUPT's *cx* = 43° 37′. GREG u. LETTSOM (Min. Brit. 1858, 433) gaben die Fig. 168—170. DANA (Min. 1850, 480; 1855, 51; 1868, 59) gab auch nur *mgcixzv*





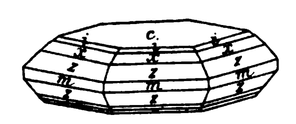


Fig. 168—170. Greenockit von Bishoptown nach GREG und LETTSOM.

an und glich BREITHAUPT's Messungen auf *cx* = 43° 36′ und *mz* = 27° 42′ ab. KOKSCHAROW (Bull. Acad. St. Pétersb. 1870, **15**, 219; Russ. min. Ges. 1870, **5**, 379; N. Jahrb. 1870, 894) untersuchte einen Krystall *cmxzi*, mit *zz* = $(20\bar{2}1)(02\bar{2}1)$ = 52° 22′ 6″ und $(20\bar{2}1)(20\bar{2}\bar{1})$ = 56° 6′ 20″ entsprechend $a:c = 1:0·81257$; später (Mat. Min. Russl. **8**, 125) zu Grunde gelegt $a:c = 1:0·817247$, gemessen *zm* = 27° 59′ 23″ (ber. 27° 55′), *zz* (über *c*) = 124° 11′ 45″ (ber. 124° 10′), *zz* (Polk.) = 52° 25′ 15″ (ber. 52° 26′ 22″). GROTH (Min.-Samml. Strassb. 1878, 30) beschrieb einen tafeligen 1 mm dicken Krystall von 3 mm Durchmesser, prachtvoll durchsichtig, herrschend *c* mit *xzm* und andererseits zwischen *cm* äusserst schmalen gerundeten Flächen einer stumpfen Pyramide, mit Winkeln zwischen $(10\bar{1}3)$ und $(10\bar{1}4)$; genau messbar *cx* = 43° 11′ und *cz* = 61° 55′. MÜGGE (N. Jahrb. 1882, **2**, 18) beobachtete an 3 Krystallen der Heidelberger Sammlung alle S. 599 aufgeführten Formen mit Ausnahme von *g* $(11\bar{2}0)$ und *i* $(10\bar{1}2)$, einerseits *cnlxpqoyzuwvrts* und andererseits *cγπϱx*, mit *mk*; *cz* = 61° 53′ 55″. — Auch im Bowling-Steinbruch bei **Old Kilpatrick** in Dumbartonshire und anderwärts nördlich vom Clyde wurde Greenockit durch HEDDLE, R. D. THOMSON u. A. gefunden (GREG u. LETTSOM, Min. Brit. 1858, 434). Ebenso fand LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1884, **7**, 463) im Prehnit der Labrador-Melaphyre von Bowling einen dem Vorkommen von Bishoptown ganz ähnlichen Krystall. — In „zerreiblichem Dolerit" des Boylestone-Steinbruchs, nordwestlich von **Barrhead** bei Glasgow zwischen Prehnit-Warzen gelbe Krystalle (HEDDLE, Min. Soc. Lond. 1887,

[1] Mittheilung auch von GRIFFIN (N. Jahrb. 1840, 687).

7, 133). — Zu **Wanlockhead** in Dumfriesshire als gelber Ueberzug auf Blende und Quarz, oder Zinkspath und Kieselzink gelb färbend (Lacroix a. a. O.).

l) **Griechenland.** Im Zinkspath von **Laurion** (vergl. S. 493) als citron- bis orangegelbes Pigment, in gerundeten Körnchen ohne erkennbare Form oder in gestreckten Krystalliten, Beides ohne Einwirkung auf das polarisirte Licht (Lacroix, Bull. soc. min. Paris 1884, 7, 464). Auch Christomanos untersuchte diesen „amorphen" Greenockit, Dichte 4·77, III.

m) **Tasmania.** Auf der Godkin Mine bei Heazlewood auf Blende und Gangmasse (A. R. Browne bei Petterd, Min. Tasm. 1896, 47).

n) **Mexico.** In einigen Blenden von Tasco, vergl. S. 587.

o) **U. S. A.** In Marion Co. in **Arkansas** als gelbes Pigment von Zinkspath. Als Ueberzug in der Zink-Region des südwestlichen **Missouri,** sowie in **Pennsylvania** auf der Ueberoth-Zinkgrube bei Friedensville in Lehigh Co. (Dana, Min. 1892, 69); auf Quarz mit Blende und Eisenkies aus Saucon Valley (Lacroix, Bull. soc. min. Paris 1884, 7, 465).

p) **künstlich.** Von Durocher (Compt. rend. 1851, **32**, 823) dargestellt durch Einwirkung von Schwefelwasserstoffgas auf Dämpfe von Chlorcadmium bei Rothgluth. Durch analoges Verfahren, Leiten von trockenem Schwefelwasserstoff über krystallisirtes Chlorcadmium in erhitzter Röhre erhielt Schüler (Ann. Chem. Pharm. 1853, **87**, 41) kleine, nicht messbare aber deutliche Krystalle, „meist Prismen mit sechsflächiger Zuspitzung". Auch noch mikroskopische, aber mit Mikroskopgoniometer (in ebenen Winkeln) messbare Krystalle (Dichte 4·5, IV.) erhielt Schüler (a. a. O. 34) durch Zusammenschmelzen von gefälltem und scharf getrocknetem Schwefelcadmium mit 5 Theilen Kaliumcarbonat und ebensoviel Schwefel; Prisma mit Pyramide beiderseits in gleicher Ausbildung, gefunden $mx = 46^{\circ} 23'$, an anderem Krystall $27^{\circ} 41\frac{1}{2}'$, also $= mz$; ausserdem auch „verschiedene hemiëdrische Gestalten" beobachtet, die sich aber „nicht näher bestimmen" liessen, „Pyramiden mit einer dreiflächigen Zuspitzung der Endecken, bewirkt durch eine rhomboëdrische Ausbildung der abwechselnden Flächen des Bipyramidaldodekaëders"; ferner Formen, „deren untere Hälfte ein sehr spitzes Rhomboëder zeigte", „die obere Hälfte von einem regulären Prisma gebildet"; „auch reine, sehr spitze Prismatoïde"; „ferner verschiedene Bipyramoïde" (Anmerkung „Skalenoëder Naum.") „mit einer Zuspitzung ihrer Endecken". Nach diesen Angaben erscheint keineswegs der Beweis erbracht, dass wirklich Rhomboëder und Skalenoëder vorlagen, zumal auch von den gewöhnlichen Pyramiden erwähnt wird, „dass einige Flächen sich auf Kosten der andern bedeutend vergrössert fanden, wodurch die Krystalle" „ein verzogenes Ansehen erhielten". Wurde bei dieser Darstellungs-Methode die Schmelztemperatur zu hoch oder kam Kohlenpulver zum Gemenge, so bildeten sich nach Schüler (a. a. O. 42) breite gelbe durchscheinende Glimmer-artige, in zarte Lamellen spaltbare Blättchen. Nach H. Sainte-Claire Deville u. Troost (Compt. rend. 1861, **52**, 920. 1304) bilden sich säulige oder tafelige Krystalle beim Erhitzen von Schwefelcadmium im Wasserstoffstrom, sowie durch Zusammenschmelzen von Cadmiumoxyd, Schwefelbaryum und Fluorcalcium; Dupont u. Ferrières (bei Fouqué u. Levy, Synthèse 1882, 314) erzielten mit der Methode von Deville u. Troost röthlichbraune durchsichtige Prismen ohne und mit Pyramiden-Flächen, zuweilen auch in hemimorpher Ausbildung. Schöne Krystalle erhielt Sidot (Compt. rend. 1866, **62**, 999) durch Glühen von Cadmiumoxyd in Schwefeldampf. Hautefeuille (Compt. rend. 1881, **93**, 826) erhielt durch Erhitzen von amorphem CdS in einem mit leicht calcinirter Thonerde gefüllten Porzellantiegel hemimorphe Krystalle, einerseits mit c, andererseits mit erkennbarem xz. Beim Erhitzen von CdS in Moissan's kleinem elektrischem Ofen sublimiren hexagonale Prismen (Mourlot, Compt. rend. 1896, **123**, 54). Auch durch Erhitzen von cylin-

drisch gepresstem (vergl. S. 390) CdS erhält man kleine gelbe Krystalle „mit dreieckigen Flächen, die lebhaft an die Pyramiden von natürlichem Greenockit erinnern" (Spring, Ztschr. phys. Chem. 1895, **18**, 556). Beim Erhitzen von Cadmium im Porzellanschiffchen in einem Verbrennungsrohr bis nahe zum Siedepunkte des Metalls im Schwefelwasserstoff-Strom bildet sich nach Lorenz (Ber. d. chem. Ges. 1891, **24**, 1501; Groth's Ztschr. 22, 612) ein Aggregat von Krystallen, nach Groth (bei Lorenz) zum Theil aus gelben spiessigen, unzweifelhaft mit Greenockit identischen Krystallen bestehend, aber auch viele gleichgefärbte schöne monosymmetrische Zwillinge enthaltend, anscheinend eine neue Modification des CdS. — Auf nassem Wege, durch Erhitzen von Cadmium mit wässeriger schwefeliger Säure auf 200° C. im geschlossenen Glasrohr, erhielt Geitner (Ann. chem. Pharm. 1864, **129**, 350; Journ. pr. Chem. **93**, 97; Jahresber. 1864, 142) neben amorphem CdS auch spiessige Krystalle und hexagonale Säulen. Auch auf nassem Wege sind nach Buchner u. Follenius, sowie besonders Klobukow (Journ. pr. Chem. 1889, **39**, 413; Groth's Ztschr. **21**, 388) zwei Modificationen zu erhalten: die eine rein citronengelb, tafelige Krystalle nach Haushofer (bei Klob.) wahrscheinlich hexagonal, Dichte 3·906—3·927; die β-Modification hochroth, krystallographisch nicht sicher bestimmt, mit hexagonalen, scheinbar regulären und monosymmetrischen Formen, Dichte 4·492—4·513; durch Erwärmen, verschiedene chemische Reagentien, Reiben, Druck oder den elektrischen Funken ist die α- in die β-Modification überführbar, aber nicht umgekehrt. — Ueber die von Beijerinck hervorgehobenen Unterschiede natürlichen Schwefelcadmiums vergl. S. 600 Anm. 2. Beijerinck giebt (N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. **11**, 432) auch an, durch Erhitzen von gefälltem CdS im geschlossenen Glasröhrchen eine reguläre, isotrope Modification erhalten zu haben.

Analysen.

k) Bishoptown. I. Connell, Edinb. N. Phil. Journ. 1840, **28**, 394.
II. Thomson, Phil. Mag. Decbr. 1840, 402; Journ. pr. Chem. 1841, **22**, 436.

l) Laurion. III. Christomanos, Compt. rend. 1896, **123**, 62; Tscherm. Mitth. N. F. **16**, 360.

p) künstlich. IV. Schüler, Ann. Chem. Pharm. 1853, **87**, 35.

	Theor.	I.	II.	III.	IV.
S	22·26	22·56	22·40	22·47	22·10
Cd	77·74	77·30	77·60	77·22	77·90
Summe	100	99·86	100	99·69	100

Zusatz. **Selencadmium CdSe** wurde von Margottet (Compt. rend. 1877, **85**, 1142) in Greenockit-ähnlichen Krystallen, gestreckten oder niedrigen gestreiften Prismen (Dichte 5·8) erhalten durch Destillation von Selencadmium (dargestellt durch Einwirkung eines Selenwasserstoff-Stromes auf Cadmium bei beginnender Rothgluth) in reinem Wasserstoff. Das bei analogem Verfahren von Margottet erhaltene **Tellurcadmium CdTe**, anscheinend auch hexagonal, besteht thatsächlich aber aus isotropen Rhombendodekaëdern, Dichte 6·20.

5. Millerit 6. Beyrichit } NiS.

Nach Laspeyres (Groth's Ztschr. **20**, 536. 550)[1] ist aller Millerit aus Beyrichit ohne stoffliche Umänderung durch Umlagerung der Moleküle (Paramorphose) entstanden. Beide[2] haben dieselbe Krystallform und die gleiche empirische chemische Zusammensetzung, aber verschiedene physikalische Eigenschaften. Unveränderter Beyrichit ist nur von Altenkirchen (Grube Lammerichskaule) bei Oberlahr (Bergrevier Hamm) in Rheinpreussen bekannt.

Hexagonal-rhomboëdrisch[3] $a:c = 1:0\cdot32955$ Miller.[4]

Beobachtete Formen: $c(0001)\,oR$. $m(10\bar{1}0)\,\infty R$. $g(11\bar{2}0)\,\infty P2$. $i(41\bar{5}0)\,\infty P\frac{5}{4}$. $k(21\bar{3}0)\,\infty P\frac{3}{2}$.
$R(10\bar{1}1) + R$. $e(01\bar{1}2) - \frac{1}{2}R$. $t(03\bar{3}1)\,3R$.

$R:R = (10\bar{1}1)(\bar{1}101) = 35^\circ 52'$	$R:c = (10\bar{1}1)(0001) = 20^\circ 50'$
$e:e = (01\bar{1}2)(1\bar{1}02) = 18\ 37\frac{1}{2}$	$e:c = (01\bar{1}2)(0001) = 10\ 46$
$t:t = (03\bar{3}1)(3\bar{3}01) = 81\ 17$	$t:c = (03\bar{3}1)(0001) = 48\ 46\frac{1}{3}$

Dünnsäulige, nadelige bis haarförmige Krystalle. Dickere Säulen oscillatorisch längsgestreift. Zuweilen Zwillings-Bildung[5] nach (0001), Zwilligsaxe die Hauptaxe. Auch in kugeligen radialstrahligen Aggregaten und büscheligen Ueberzügen.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Messinggelb, zuweilen ins Bronzefarbene; unveränderter Beyrichit bleigrau, ähnlich wie Antimonglanz.

---

[1] Auch Nat.-hist. Ver. Reinl. (1893, **50**, 157; früher 1877, **34**, 47).

[2] In ihrem Verhältnis von Laspeyres mit Uralit und Augit verglichen. Liebe (N. Jahrb. 1871, 843) hatte auch die Umwandelung von Beyrichit in Millerit beobachtet, aber chemisch gedeutet „durch Abgabe von Schwefel im Kölbchen", resp. „dadurch, dass der Beyrichit aus dem Gangwasser Nickel aufnimmt, ohne Bestandtheile abzugeben"; Liebe hatte den Beyrichit als $3(Ni, Fe)S + 2(Ni, Fe)S_2$ angenommen — Laspeyres erinnert daran, dass schon Haidinger (Best. Min. 1845, 561) die Farbe des Millerit als „Messinggelb ins Speisgelbe und Stahlgraue" angegeben habe, und Kenngott (Sitzb. Ak. Wien 1854, **13**, 465; 1855, **16**, 155) an Stufen aus Wales und von Saarbrücken die Millerit-Nadeln aus metallglänzenden grauen Knötchen ausstrahlend beobachtet habe.

[3] Groth's Ansicht vergl. S. 545; Beobachtungen Kenngott's unter Joachimsthal.

[4] Nach Messungen (Phil. Mag. 1835, **6**, 105; Pogg. Ann. 1835, **36**, 475; Phillips, Min. 1852, 163) an Krystallen ohne Fundortsangabe. Miller gab (ausser *mgkRet*) auch $-R$, $+\frac{1}{2}R$, sowie anfänglich noch $+\frac{2}{3}R$ (zu c 43° 34′) an; doch zog Miller (Min. 1852, 164) schon die Möglichkeit einer Zwillingsbildung in Betracht, durch welche die Rhomboëder-Flächen dann nur scheinbar in die anderen Sextanten kommen.

[5] Von Laspeyres an Beyrichit sicher beobachtet; vergl. auch oben Anm. 4.

Spaltbar recht vollkommen nach $e(01\bar{1}2)$ und $R(10\bar{1}1)$; zwischen beiden in der Vollkommenheit kein Unterschied wahrnehmbar. Ueber Spaltbarkeit nach $(10\bar{1}2) + \frac{1}{2}R$ und $(01\bar{1}1) - R$ vergl. S. 606 Anm. 4.[1] LASPEYRES (GROTH's Ztschr. **20**, 549) beobachtete wiederholt an Beyrichit eine wenig vollkommene Spaltbarkeit nach $g(11\bar{2}0)$, aber nur da, wo die Umwandelung zu Millerit schon begonnen hat; dadurch erhält der neugebildete Millerit eine eigenthümlich faserige Structur; fraglich, ob eine ächte Spaltbarkeit des frischen Beyrichit, oder vielmehr eine schalige Absonderung bei der Umwandelung in den dichteren Millerit vorliegt. — Bruch kleinmuschelig bis uneben. Spröde; doch haarige Krystalle biegsam mit elastischer Vollkommenheit. Härte zwischen 3—4. Dichte des Beyrichit 4·7, des Millerit bis 5·9, selten unter 5·3.[2]

Vorzüglicher Leiter der Elektricität, ebenso wie Nickelin und Breithauptit (BEIJERINCK, N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. **11**, 431).

Giebt leicht ein schönes Funkenspectrum mit zahlreichen Nickel-Linien, die des Schwefels zum Theil beeinträchtigend; schwach von Eisen und Kobalt (Material von Lancaster Co., Pa.) (DE GRAMONT, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 268).

Vor dem Löthrohr unter Sprühen zu magnetischer Kugel schmelzbar; beim Rösten mit Borax und Phosphorsalz in der Oxydations-Flamme eine violette Perle gebend, die in der Reductions-Flamme grau wird. Im offenen Röhrchen schwefelige Dämpfe gebend.[3] Unlöslich in Salzsäure[4] und Schwefelsäure. Löslich in Salpetersäure oder Königswasser zu grüner Lösung, wobei der Schwefel theils abgeschieden, theils in Schwefelsäure verwandelt wird. Färbt sich durch Behandlung (bei 70° C.) mit schwefelsaurer Silbersulfat-Lösung violettblau; wird durch alkalische Bromlauge (nach längerer Zeit) mit gut haftendem schwarzem Nickelsuperoxyd überzogen, das durch Ferridcyanwasserstoff (aus Ferridcyankalium-Lösung mit einigen Tropfen Salzsäure) sofort in braungelbes Ferridcyannickel übergeht, durch Ferrocyanwasserstoff in apfelgrünes Ferrocyannickel, das an haarförmigen Krystallen gut haftet, nicht gut an Schliff-Flächen (LEMBERG, Ztschr. d. geol. Ges. 1894, **46**, 796).

Historisches. WERNER (Bergmänn. Journ. 1789, 383; HOFFMANN, ebenda 1791, 175) hielt die nadeligen Krystalle von der Grube Adolphus bei Johanngeorgenstadt für haarförmigen Eisenkies und nannte sie **Haarkies.** Dieser erscheint dann als eine der Arten von Schwefelkies bei EMMERLING (Min. 1796, **2**, 297[5]) u. A., auch bei HAÜY (Min. 1801,

---

[1] Auf MILLER's Angabe hin von vielen Autoren angenommen.

[2] 5·278 (MILLER, Phil. Mag. 1842, **20**, 378), 5·26—5·30 (MILLER, PHILLIPS' Min. 1852, 163).

[3] Der im geschlossenen Kölbchen am Beyrichit nach LIEBE abdestillirbare Schwefel rührt nach LASPEYRES von beigemengtem Polydymit her.

[4] Sowohl Beyrichit, als auch Millerit, selbst nach stundenlangem Erhitzen (LASPEYRES, GROTH's Ztschr. **20**, 539); deshalb vorzügliches Reinigungs-Mittel.

[5] Fundorte: Johanngeorgenstadt, Annaberg, Schneeberg und Andreasberg.

4, 89) als „fer sulfuré capillaire". KLAPROTH (Beitr. 1810, 5, 231; Magaz. Ges. naturf. Freunde Berl. 1807, 1, 307; KARSTEN, Min. Tab. 1808, 101) fand im klassischen Material[1] von Adolphus weder Eisen noch Schwefel, sondern wesentlich nur „Gediegen-Nickel, mit Kobalt und Arsenik gemischt". Das Mineral wurde nun zunächst meist als Gediegen-Nickel bezeichnet; doch BREITHAUPT (HOFFMANN's Min. 1817, 4a, 168) behielt den Namen Haarkies bei und erklärte es für „unbegreiflich, wie und warum man dem Fossile den Namen Gediegen Nickel geben konnte", mit welchem es „doch auch nicht ein einziges Merkmal gemein" hat. Nachdem BERZELIUS vor dem Löthrohr die Substanz als Schwefelnickel erkannt hatte, fand ARFVEDSON (Vet. Akad. Handl. Stockh. 1822, 427; POGG. Ann. 1824, 1, 68) die Zusammensetzung des natürlichen Schwefelnickels (ohne Fundortsangabe) zu 34·26 % S und 64·35 % Ni (Summe 98·61).[2] Nun wurde der Name Haarkies wieder gebräuchlicher, von BEUDANT (Min. 1832, 2, 400) in **Harkise** umgewandelt, von GLOCKER (Min. 1839, 328; 1847, 43) in **Trichopyrit** und CHAPMAN (Min. 1843, 135) in **Capillose** übersetzt. HAUSMANN (Min. 1847, 109) erklärte sich gegen den „Haarkies" wegen möglicher Verwechselungen mit dem „haarförmigen Wasserkies", und zog den Namen **Nickelkies**[3] vor, mit dem aber von Anderen[4] der Rothnickelkies[5] bezeichnet wird. Nachdem MILLER 1835 (vergl. S. 606 Anm. 4) die Krystallform bestimmt hatte,[6] führte HAIDINGER (Best. Min. 1845, 561) den Namen **Millerit** ein.

Das an FERBER in Gera gelangte Vorkommen von der Lammerichskaule am Westerwald, vom „Eindruck eines ausserordentlich stark entwickelten Haarkieses" wurde von LIEBE als neues Mineral beschrieben und zu BEYRICH's Ehren **Beyrichit** genannt; über die Beziehungen zum Millerit vergl. S. 606.

[1] KLAPROTH erklärte es ausdrücklich für möglich, „dass an anderen Orten wirklich haarförmiger Schwefelkies vorkomme". Nicht nur HAÜY (Min. 1822, 3, 412; 4, 58) unterschied nun fer sulfuré „capillaire, Haarkies" und „nickel natif capillaire, Haarkies", sondern auch später nannte man noch (HAUSMANN, Min. 1847, 134; DANA, Min. 1892, 94) haarförmigen Markasit ebenfalls Haarkies.

[2] HAIDINGER (MOHS' Min. 1825, 3, 130) führt ARFVEDSON's Analyse an, nennt aber das Mineral noch Native Nickel.

[3] GROTH (Tab. Uebers. 1874, 76. 12; Min.-Samml. Strassb. 1878, 30) wählte **Nickelblende**, doch liess er diese Bezeichnung in den späteren Auflagen der Tab. Uebers. wieder fallen.

[4] Prismatic Nickel Pyrites bei JAMESON (Syst. 1820, 3, 266) und HAIDINGER (MOHS, Min. 1825, 2, 446), Prismatischer Nickelkies als einzige Art des Geschlechts Nickelkies bei MOHS (Grundr. Min. 1824, 2, 523), Nickelkies bei BREITHAUPT (Char. Min.-Syst. 1823, 109).

[5] Bei BREITHAUPT (POGG. Ann. 1840, 51, 511) **Gelbnickelkies** für Haarkies, auch thiodischer Pyrrhotin.

[6] Den hexagonalen Charakter der Fasern hatte schon BROOKE (Phil. Mag. 1831, 10, 110) erkannt, aber ohne Bestimmung von Endflächen, nur „apparent cleavages oblique to the axis".

Vorkommen. a) Im **Rheinischen Schiefergebirge** in **Rheinpreussen, Nassau** und **Westfalen,** nach Bergrevieren geordnet (Laspeyres,[1] Nat.-hist. Ver. Rheinl. 1893, **50**, 145. 508; Groth's Ztschr. **25**, 592):

Saarbrücken. Auf den Klüften der Gesteine des Productiven Steinkohlengebirges in haarfeinen bis 35 mm langen, selten bis zu 1·5 mm dicken messinggelben, meist büschelig gruppirten Nadeln, zuweilen gebogen und gedrillt; zu **Malstatt** bei Saarbrücken, auf den Gruben Jägersfreude, Dudweiler, Sulzbach und Friedrichsthal zwischen Saarbrücken und Neunkirchen, sowie Grube Dechen bei Neunkirchen.[2] Kenngott (Sitzb. Ak. Wien 1855, **16**, 155) beobachtete an Krystallen „von Saarbrücken" $(10\bar{1}0)(11\bar{2}0)$, nicht alle 12 Flächen entwickelt, doch ohne „bestimmte Tendenz, trigonale Prismen zu bilden"; Ausgangspunkt der Büschel an einer Stufe „ein graues metallisches Korn", vergl. S. 606 Anm. 2.

Wetzlar. In Diabasgestein im District Naumark bei Gladenbach. Im unteren Steinkohlengebirge dünne Nadeln im Nickel-haltigen Kupfer- und Eisenkies, zuweilen nicht bloss aufgewachsen in Drusen und Klüften, sondern auch im Erzgemenge eingesprengt; bei Bellnhausen auf den Gruben Ludwigshoffnung, Marienthal, Strassburg, Latona, Nickelerz, Wilhelm III. und Fahlerz, Grube Blankenstein bei Kehlnbach, Gläser bei Endbach, District Haus bei Rachelshausen; grössere Mengen gangartig im Culmschiefer auf Versöhnung bei Bottenhorn. Auf mit Eisenspath erfüllten Klüften im unterdevonischen Coblenzschiefer auf Gottessegen II. bei Roth.

Dillenburg. Auf Grube Aurora bei Nieder-Rossbach haarförmig auf und durch Kalkspath-Rhomboëder, auf Erzgang im Unterdevon. Ebenso zu Weidelbach, nördlich von Dillenburg, messinggelbe Nadeln. Auf Grube Schwinneboden bei Hirzenhain in Serpentin im Oberdevon. Auf Hilfe Gottes in der Weyerheck, östlich von Nanzenbach, im Oberdevon in Drusen und Spalten des dichten bis körnigen Gemenges von Nickel-haltigem Eisen- und Kupferkies[3] mit Eisenspath und Quarz, sowie zuweilen die Mineralien des Gemenges in haarfeinen bis 1·5 mm dicken, gern büschelförmig gruppirten Prismen durchspickend, die aus dem Gemenge auch in Drusen hineinsetzen, und hier von zierlichen Kalkspathkrystallen besetzt werden.[4] Laspeyres beobachtete $(11\bar{2}0)(0001)$ mit oder ohne $(10\bar{1}1)$, auch mit negativem steilerem, nicht genau bestimmtem Rhomboëder; einzelne Prismen sind sehr stark gedrillt, zum Theil 4—5 Mal tauartig um sich selbst gedreht, rechts oder links gewunden, auch von zwei aus einem gemeinsamen Stamme sich abzweigenden Nadeln die eine rechts, die andere links (Laspeyres, Nat.-hist. Ver. Rheinl. 1877, **34**, 49; E. Weiss, Ztschr. d. geol. Ges. 1884, **36**, 183).

Burbach (südl. von Siegen). Im Unterdevon auf einem Erzgang auf Grube Peterszeche, sowie in einem Quarztrum in einem Versuchs-Stollen „an der Struth".

Daaden-Kirchen (Reg.-Bez. Coblenz). Auf Eisenstein-Gängen im Unterdevon: auf Grube Rosengarten; auf **Grüneau** südwestlich bei Schutzbach bis 15 mm lange, meist büschelförmig gestellte Haare und Nadeln, die anderen Sulfide, besonders den Polydymit bestrickend und durchspickend, auch die porösen mürben Umwandelungs-

---

[1] Die von Laspeyres angegebene ältere Litteratur nur zum Theil reproducirt.

[2] Nach Jordan (Nat.-hist. Ver. Rheinl. 1854, **11**, 456) auch auf Grube St. Ingbert in der **Pfalz.**

[3] Den darin versteckten Millerit berechnete Casselmann (Jahrb. Ver. Naturk. Nassau 1859, **14**, 424; Dingler's Polyt. Journ. 1860, **158**, 30; Ann. Chem. Pharm. **115**, 338; N. Jahrb. 1861, 488) als sehr Eisen-reich, zu Fe $^2/_5$ auf Ni $^3/_5$, aus der Analyse der Erzmasse.

[4] Auch graulichweisse Kalkspäthe $(-\frac{1}{2}R \,.\, \infty R)$ durchdringend (Wiser, N. Jahrb. 1864, 217).

Producte des Polydymits; auf Grube Käusersteimel zwischen Schutzbach und Kausen als poröser Nadelfilz neben Wismuthglanz-Stacheln, Polydymit-Oktaëdern, Eisenspath, Quarz, Kupferkies und Nickelsulfat. Auf Erzgang im Unterdevon auf Grube Mahlscheid bei Herdorf haarfein zwischen Eisenkies- und Eisenspath-Krystallen auf körnigem Eisenspath.

Hamm (an der Sieg, Reg.-Bez. Coblenz). Auf Eisenstein-Gängen im Unterdevon. Auf Wingertshardt nordöstlich von Wissen im Wismuth-Antimonnickelglanz (Kallilith). Auf **Friedrich** bei Schönstein (östlich von Wissen) ganz frische und glänzende 0·5—2 mm dicke und bis 1 cm lange längsgestreifte Säulen $(11\bar{2}0)$ $(10\bar{1}0)$, am Ende meist ohne Ausbildung, aber zuweilen (0001) oder eine Fläche von $(10\bar{1}1)$[1] zeigend; auch haarförmig in radialbüscheligen Aggregaten; stets auf und in einem wirren zelligen Filze von groben und feinen, bleigrauen bis schwarzen Stacheln von Wismuthglanz, dessen Gemenge mit Millerit noch Quarz und Eisenspath aufnimmt und allmählich in das Ganggestein (mit Quarz durchsetzten Eisenspath) übergeht; auch derber Kallilith oder in Quarz-Drusen sitzende Kupferkies-Krystalle werden von Millerit durchspickt; auf den Millerit-Säulen als jüngere Bildung traubiger Eisenspath, Kobaltblüthe und zuweilen Nickelvitriol. Auf Grube Hermann-Wilhelm bei Stöckenstein östlich von Wissen. — Auf Petersbach bei Eichelhardt. — Auf Friedrichszeche bei Oberlahr, I. Auf Grube **Lammerichskaule**, südwestlich von Oberlahr und Altenkirchen der **Beyrichit** (vergl. S. 606 u. 608), bis 7 cm lange und bis 8 mm dicke Prismen, meist gerade verlaufend, zuweilen schön längs gedrillt, nicht selten durch gegenseitigen Druck zu unregelmässig entwickelten Strahlen verkümmert, auf krystallisirtem weissem, mit linsenförmigen lichten Eisen- oder Braunspath-Rhomboëdern bedecktem Quarz. Laspeyres beobachtete stets herrschend $g(11\bar{2}0)$, dazu $m(10\bar{1}0)$, $i(41\bar{5}0)$, $R(10\bar{1}1)$, $e(01\bar{1}2)$; am Ende gewöhnlich nur eine Spaltungsfläche von $e(-\frac{1}{2}R)$; nicht selten Zwillings-Bildung nach (0001), mit unregelmässiger Verwachsungsfläche ungefähr parallel $m(10\bar{1}0)$, wobei eine Fläche $e(-\frac{1}{2}R)$ des einen Individuums mit einer R-Fläche des anderen sich unter einem bald ein-, bald ausspringenden Winkel von nahezu 10° schneidet; durch solche Zwillings- (und auch Parallel-)Verwachsungen sind die Säulen oft mit vorspringenden Prismenkanten versehen, im Uebrigen fast stets oscillatorisch längsgestreift, gerippt und cannellirt. Laspeyres fand aus den besten Messungen $a:c = 1:0·327707$, unter Berücksichtigung aller Messungen 1:0·329999. Die Krystalle und Strahlen zeigen eine, oft fleckenartige Farben-Verschiedenheit, messinggelb und bleigrau, letzteres auch auf dem unregelmässigen kleinmuscheligen Bruch und frischen Spaltungsflächen; diese laufen aber an der Luft bald messinggelb an, während der Bruch die frische (graue) Farbe länger bewahrt; die Farbenflecken zeigen eine Parallelverwachsung von grauem Beyrichit mit gelbem Millerit an, der in äusserst feinen Lamellen (II.) die Beyrichit-Krystalle überzieht und in diese vielfach nach den Spaltungsflächen in Gestalt scharf gesonderter Lamellen eindringt bis zur gänzlichen Verdrängung des Beyrichits. Besonders leichte rasche Umwandelung im Kölbchen. Dichte des Beyrichits 4·699 nach Laspeyres, 4·7 Liebe, des Millerits 5·7—5·9 nach Liebe. Analysen III. (mit Polydymit gemengt) —VI.

Siegen. Auf Basaltgrube Hubach am Witschertkopfe in Blasenräumen des Basalts. Auf Eisenstein-Gängen im Unterdevon: auf Grube Storch und Schöneberg bei Gosenbach strahlig in Korynit (Laspeyres, Groth's Ztschr. **19**, 10); auf Grüner Löwe bei Gosenbach; auf Tiefe Kohlenbach, südöstlich bei Eiserfeld; auf Silber-

[1] Haege (Min. Sieg. 1887, 26) giebt $\infty P2.R$ an. Seligmann (Nat.-hist. Ver. Rheinl. 1885, **42**, Corr.-Bl. 73) hatte einen Krystall mit den drei Rhomboëder-Flächen (Spaltung?) herauspräparirt; Messungs-Resultate (ohne Zahlen-Angaben) übereinstimmend mit den Miller'schen Werthen (S. 606 Anm. 4).



quelle, westlich von Obersdorf, in Drusen eines Gemenges von Quarz, Eisenspath, Thonschiefer, Bleiglanz, Kupferkies und Eisenkies lange feine Krystalle, zuweilen am Ende mit einer Fläche des Rhomboëders. Auf Erzgängen im Unterdevon: auf Heckenbach südöstlich bei Wilnsdorf; auf Landeskrone am Ratzenscheid, südöstlich von Wilden, auf Klüften des Quarzes mit Bleiglanz, Eisenkies, Eisenspath.

Müsen. Auf Erzgang im Unterdevon auf Heinrichssegen, nordöstlich von Littfeld; auf Eisenstein-Gang am Stahlberg bei Müsen.

Deutz. Auf Lüderich bei Bensberg (Groth, Min.-Samml. Strassb. 1878, 30).

Olpe. Auf Danielszeche bei Rahrbach. Auf Vereinigte Rohnard bei Olpe Büschel neben Kupferkies in Drusen eines Gemenges von Quarz und Eisenspath.

Dortmund. Auf der Germania-Zeche in Klüften des Kohlensandsteins bis 8 cm lange haarförmige Krystalle, an den Spitzen sich zuweilen spaltend (v. Roehl, N. Jahrb. 1861, 673), VII. Auch auf der Zeche Westphalia (Bäumler bei v. Roehl a. a. O.); überhaupt häufiger auf Steinkohlen-Gruben bei Dortmund und Bochum (Lottner, Ztschr. d. geol. Ges. 1863, **15**, 242).

In der Umgegend von Elberfeld in Drusen eines dolomitisirten mitteldevonischen Kalksteins bis 15 mm lange frische Nadeln, zum Theil gebogen und gedrillt.

b) **Hessen.** Bei Riechelsdorf (Hausmann, Min. 1847, 109). Auf den Kobalt-Gängen von Bieber mit Wismuthglanz auf Eisenspath, nach Sandberger (Erzgänge 1885, 305) sowie in

c) **Baden** auf dem Wenzel-Gang bei Wolfach in Kupferkies, mit Blende, Stephanit und Rothgülden (auch N. Jahrb. 1883, **1**, 194) und auch in

d) **Bayern** auf Klüften des Zechstein-Dolomits von Huckelheim mit Malachit.

e) **Thüringen.** Auf Grube Kronprinz zu Kamsdorf bei Saalfeld Krystalle „bis zur Stärke dünner Stricknadeln“, auch mit Endflächen, „zwei Pyramidoëdern“, als P und $\frac{1}{4}P$ bezeichnet, letzteres zur Basis 26° geneigt[1] (Breithaupt, Pogg. Ann. 1840, **51**, 511); Dichte 5·000 (Breithaupt) —5·65 (Rammelsberg, IX.).

f) **Harz.** Bei **St. Andreasberg** auf Samson, Bergmannstrost, Abendröthe und dem Sieberstollen, mit Fahlerz, Kupferkies und Kalkspath, gewöhnlich feine Nadeln in Höhlungen des Kalkspaths. Ferner auf der Rosina bei Altenau, auf Ring und Silberschnur bei Clausthal. Auch auf dem Ludwig Rudolf bei Braunlage, mit Speiskobalt, Nickelin und Breithauptit (Luedecke, Min. Harz 1896, 67).

g) **Sachsen.** Zu **Johanngeorgenstadt** auf Grube Adolphus nadelige Krystalle, ältest-bekanntes Vorkommen, vergl. S. 607; Dichte 5·000 Breithaupt (Pogg. Ann. 1840, **51**, 511). Zu Annaberg auf Markus Röling mit Nickelblüthe. Zu **Freiberg** auf Himmelfahrt grossstrahlige Aggregate und nadelige Krystalle mit Linneït, Bleiglanz und Polybasit, auf Fluorit, Kalkbaryt und Quarz. Auf Alte drei Brüder im Kiesholze bei **Marienberg** auf einem Gange im Glimmerschiefer, im Gemenge mit Baryt und aufsitzendem Silberglanz nierenförmige Aggregate, dünnstängelig bis faserig zusammengesetzt und büschelig auseinander laufend; unter der Lupe „prismatische und auch basische Spaltbarkeit“ erkennbar (vergl. unten Anm. 1); Dichte 5·484; Arsen enthaltend (Breithaupt, Min. Stud. 1866, 93). Zu Schneeberg auf Weisser Hirsch zarte Härchen mit Kobaltblüthe und Ganomatit auf Chloanthit, auf Gesellschafter Zug mit Quarz und Rammelsbergit (Frenzel, Min. Lex. 1874, 206).

h) **Schlesien.** Im krystallinisch-körnigen Dolomit von Volpersdorf bei Neurode fein-haarförmig mit Eisen- und Kupferkies; noch feinere Nadeln auf Klüften im Kohlensandstein im Hangenden des vierten liegenden Flötzes der Steinkohlen-Grube

[1] Derartige Werthe von keinem Beobachter bestätigt. Breithaupt spricht andererseits (vergl. unter Marienberg) von basischer Spaltbarkeit. Sollte vielleicht eine Verwechselung mit einer ja häufig einzeln auftretenden Rhomboëder-Fläche vorliegen, und Complication durch Zwillingsbildung (vergl. bei Beyrichit S. 610)?

Ruben (F. Roemer, Jahresber. Schles. Ges. 1875, **53**, 35); auch auf Klüften des feuerfesten Schieferthons der Ruben-Grube bis 1 cm grosse excentrisch-strahlige Büschel, sowie eingewachsen in dem durch Nickel grün (vergl. **2**, 838) gefärbten Steinmark („Pholerit") (v. Lasaulx, Niederrhein. Ges. Bonn 1886, 10; Traube, Min. Schles. 1888, 144).

i) **Posen.** In hellgrauem dichtem (Jura-)Kalkstein von Hansdorf bei Pakosch bei Inowraclaw bis 2 cm lange Haare und Nadeln in mit Kalkspath-Krystallen ausgekleideten Drusen (Bresl. Mus., leg. et ded. E. Gallinek).

k) **Böhmen.** Feine Nadeln auf Ankerit-Drusen in Klüften von carbonischem Sandstein von Schadowitz bei Trautenau, Rapitz bei Kladno (Bořicky bei v. Zepharovich, Min. Lex. 1873, **2**, 207) und Jemnik bei Schlan (v. Zeph., 1893, 165). — Auf den Gängen von **Přibram;** im Anbruch von 1855 Haare in den Hohlräumen der mit Eisenoxydhydrat und Eisenpecherz überkleideten Silberdrähte; später auf dem Johannes-Gang mit Eisenkies- und Braunspath-Kryställchen in Quarz-Drusen, auf dem Wenzler-Gang Faserbüschel und derbe Partien in von zähnigem Silber durchzogenem körnigem Kalk, auch haarig auf Eisenspath- und Quarz-Krystallen, auf dem Maria-Gange lange Haare durch Kalkspath-Rhomboëder hindurchgewachsen (Reuss, Sitzb. Akad. Wien 1856, **22**, 129; 1863, **47**, 54; Lotos 1859, 85). — Zu Schlaggenwald als Seltenheit (Glückselig, 32. Vers. d. Naturforsch. Wien 1856). — Zu **Joachimsthal** auf dem Geistergang (Eliaszeche) kurz- oder langnadelige, büschelig gruppirte, zuweilen bläulich angelaufene Krystalle in Drusen eines röthlichen quarzigen Gesteins, am Salbande des aus einem Gemenge von Speiskobalt, Wismuth, Silber, Bleiglanz und Quarz bestehenden Ganges (v. Zepharovich, Lex. 1859, 276). Kenngott (Min. Unters., Bresl. 1849, 40; Sitzb. Ak. Wien 1854, **13**, 465) beobachtete an Krystallen ohne Endflächen beide hexagonale Prismen, das eine trigonal, theils ohne Spur der fehlenden drei Flächen, theils die eine Hälfte von der anderen durch ungleichen Lichtreflex unterschieden (vgl. auch unter Saarbrücken und Wales S. 609 u. 613); Dichte 4·601[1] (Kenngott, Ak. Wien 1852, **9**, 575).

l) **Steiermark.** Im Olivinfels vom Sommergraben bei Kraubat mit Zaratit (A. Hofmann, Verh. geol. Reichsanst. 1890, 118).

m) **Italien.** Bei Gaggio Montano in Bologna in Drusen krystallinischen „Ophicalcits" (Jervis, Tes. Sotterr. Ital. 1874, **2**, 133). Auf **Sardinien** in der Provinz Cagliari auf der Blei- und Nickelgrube von Nieddoris bei Flumini maggiore (Jervis 1881, **3**, 101; Lovisato, Groth's Ztschr. **26**, 202) und der Nickel- und Kobaltgrube Fenugo Sibiri bei Gonnosfanadiga (Jervis **3**, 111); auch auf den Gängen von Sarrabus (Traverso, N. Jahrb. 1899, **2**, 220). — Am **Vesuv** als Seltenheit unter den Sublimations-Producten des Kraters (Freda bei A. Scacchi, N. Jahrb. 1888, **2**, 136).

n) **Portugal.** In kleinen Drusen des Nickelins von **Albergaria velha** neben der Quarz-Auskleidung „zahllose Härchen" (Breithaupt, N. Jahrb. 1872, 819).

o) **Frankreich.** Zu Chabanne en Saint-Romain bei Thiviers auf Eisenkies-Gängen in den Vorbergen des Limousin (Dordogne) dünne Nadeln in mit Kalkspath-Krystallen ausgekleideten Hohlräumen kalkiger Gangmasse (Lacroix, Min. France 1897, **2**, 555; Barret, Géol. Limous. 1892, 190).

Belgien. Bei Micheroux im Kohlenrevier des Hasard lange Nadeln in Dolomit-Drusen (Firket, Ann. Soc. géol. Belg. 1878, **5**, 120; 1879, **6**, 152).

p) **England.** In **Cornwall** nach Greg u. Lettsom (Min. Brit. 1858, 296) auf der Lanescot Mine; zu Wheal Chance, St. Austell, und auf der Pengelly Mine bei St. Ewe; nach Collins (Min. Cornw. 1876, 69) auch zu Huel Sparnon und

[1] Also dem Beyrichit nahe, wie auch Zepharovich (Lex. 1873, 207) hervorhob.

Fowey Consols. In **Devonshire** zu Combemartin und bei Ilfracombe (Greg u. Letts.; Lettsom, N. Jahrb. 1847, 580). In **South Wales** ausgezeichnet in Thon-Septarien zu Ebbw Vale bei **Merthyr-Tydvil** (Greg u. L.); Kenngott (Sitzb. Ak. Wien 1854, **13**, 466; 1855, **16**, 155) beobachtete in Drusen dichten grauen Kalkes auf weissen Kalkspath-Krystallen von kleinen grauen, metallisch glänzenden Knötchen ausstrahlend kleine Kryställchen mit beiden hexagonalen Prismen ohne Andeutung von trigonaler Entwickelung (vergl. S. 612). — In **Schottland** bei Dunoon an den Ufern des Clyde und in **Irland** am Fuss des Croagh Patrick in Mayo Co. (Greg u. Lettsom).

q) **Canada.** In **Newfoundland** zu Tilt Cove mit Perlspath und Quarz gelbe Krystalle und Platten (How, Min. Soc. Lond. 1877, 1, 127). In **Quebec** in einem Gange auf der Ostseite des Brompton Lake bei Orford in Sherbrooke Co. kleine Körner und säulige Krystalle mit Chromgranat eingesprengt in weissem späthigem Kalk (Hoffmann, Min. Can. 1890, 91).

U. S. A. In **New York** auf der Sterling Mine bei **Antwerp** in Jefferson Co. haarige Krystalle und strahlige Gruppen mit Ankerit in Hohlräumen von Rotheisenerz (Johnson, Am. Journ. Sc. 1850, **9**, 287). — In **Pennsylvania** auf der **Gap** Mine in Lancaster[1] Co. mit Magnetkies bis 5 mm dicke Krusten aus kugeligen radialfaserigen Aggregaten, frisch messinggelb (X.), bei beginnender Umwandelung in Kupferglanz schwarz und glanzlos (XI.) (Genth, Am. Journ. Sc. 1862, **33**, 195); nach Kemp (Trans. Am. Ind. Min. Engin., Bridgep. Meet. Oct. 1894; Groth's Ztschr. **26**, 526) liegt die Gap-Mine (50 Meil. westl. von Philadelphia) in wahrscheinlich archäischen Glimmerschiefern; die Erze hauptsächlich Nickel-haltiger Magnetkies und Kupferkies als Anreicherung an den Rändern einer aus Zersetzung von Gabbro oder Peridotit hervorgegangenen grossen Amphibolit-Linse; die Millerit-Krusten secundär. — In **Missouri** Höhlungen subcarbonischen Kalkes von St. Louis mit feinsten Haaren ausfüllend, über den die Wände bekleidenden Krystallen von Kalkspath, Dolomit oder Fluorit; auch Gruppen radialer nadeliger Krystalle und speerförmige Aggregate, oft Kalkspath-Krystalle durchsetzend; Dichte 5·028 (XII.), mit 0·80—2·65 % Fe (A. V. Leonhard, Trans. St. Louis Ac. Sc. 1884, **4**, 493; Groth's Ztschr. **10**, 318). Aehnlich bei Milwaukee in **Wisconsin** (Dana, Min. 1892, 71). — In **Arkansas** bei **Benton** in Saline Co., 23 Meilen südlich von Little Rock, auf **Rabbit Foot** Mine in einem Gange weissen Quarzes in einzig dastehender Menge, abgebaut (E. L. Fletcher, U. S. Geol. Survey, Mineral Resources of the U. S. 1887, 128). — In **California** im District Mayacmas auf einer der Zinnober-Gruben im Pope Valley spärlich mit Eisenkies und Markasit (Dana, Min. 1892, 71).

r) **Brasilien.** Zu Morro-Velho in Minas Geraes mit Quarz, Dolomit, Kupferkies, Eisenspath und Magnetkies 2—3 mm lange Nadeln $(10\bar{1}0)(11\bar{2}0)$ (Pedro Aug. v. Sachsen-Coburg-Gotha, Compt. rend. 1890, **111**, 1001). — Im Eisen (vgl. S. 167) von Santa Catharina nach Meunier (Météor. 1884. 1893).

s) **Tasmania.** Am Penguin River mit Bleiglanz; bei Leslie Junction, Mount Dundas, mit Pentlandit und Magnetkies (Petterd, Min. Tasm. 1896, 60).

t) **künstlich.** Die früher dargestellten Nickelsulfide entsprachen nicht dem Millerit. Solchen erhielt Baubigny (bei Fouqué u. Lévy, Synthèse 1882, 307) durch Erhitzen einer kalt mit Schwefelwasserstoff gesättigten, etwas freie Schwefelsäure enthaltenden Nickelsulfat-Lösung auf 80° C. in geschlossener Röhre, die damit nur halb zu füllen ist. Nach Weinschenk (Groth's Ztschr. **17**, 500) erhält man aus Nickelsulfat-Lösung beim Erhitzen mit Rhodanammonium und Essigsäure sehr leicht

[1] Aus Lancaster erwähnt Blake (Am. Journ. Sc. 1852, **13**, 117) ein Schwefelnickel (Millerit?), kleine Körner und Knoten mit Chromit und Zaratit in einem massigen violetten Talk (Chromchlorit?).

messinggelbe Nadeln von der Form der natürlichen, auch zu büscheligen Gruppen vereinigt, einzelne Krystalle oft etwas gewunden.

Analysen. Vergl. auch S. 608, sowie S. 609 Anm. 3.

a) Friedrichszeche bei Oberlahr (Rev. Hamm). I. SCHNABEL bei RAMMELSBERG, Mineralch. 4. Suppl. 1849, 89; 1875, 59.
Lammerichskaule, do. II. LIEBE, N. Jahrb. 1871, 843.
do. (Beyrichit.) III. Derselbe, ebenda 1871, 842.
do. (do.) IV—VI. LASPEYRES, GROTH's Ztschr. **20**, 539. 540. 542; Nat.-hist. Ver. Rheinl. 1893, **50**, 162. 163. 165.
Germania-Zeche bei Dortmund. VII. v. D. MARCK, N. Jahrb. 1861, 674.
VIII. aus VII. umgerechnet von RAMMELSBERG, Mineralch. 1875, 59.

e) Kamsdorf. IX. RAMMELSBERG, Mineralch. 1. Suppl. 1843, 67; 1875, 59.

q) Gap Mine, Pa. X—XI. GENTH, Am. Journ. Sc. 1862, **33**, 195.
St. Louis, Mo. XII. LEONHARD, Trans. Ac. St. Louis 1884; RAMMELSBERG, Mineralchem. 2. Suppl. 1895, 28.

	S	Ni	Co	Fe	Summe	incl.
Theor.	35·31	64·69	—	—	100	
a) I.	35·03	64·80	—	—	99·83	
II.	35·27	63·41	—	1·16	99·84	
III.	42·86	54·23	—	2·79	99·88	
IV.	35·69	61·05	2·02	0·85	99·61	
V.	35·48	64·88	(incl. Co	+ Fe)	100·36	
VI.	35·58[1]	61·46		2·96	100	
VII.	33·86	53·32	—	3·80	100	4·40 $CaCO_3$, 4·62 Gangart
VIII.	37·05	58·22	—	4·16	99·84	
e) IX.	35·79	61·34	—	1·73	100	1·14 Cu
q) X.	35·14	63·08	0·58	0·40	100·35	0·87 „, 0·28 Gangart
XI.	33·60	59·96		1·32	100·05	4·63 „, 0·54 Unlösl.
XII.	35·55	64·45	—	0·80	100·80	

Zusatz. Als **CoS** (Sulphuret of Cobalt) wurde von MIDDLETON (Phil. Mag. 1846, **28**, 352; BERZEL. Jahresber. **26**, 322; Chem. Gaz. No. 77, 28; Ann. mines 1847, **11**, 613; N. Jahrb. 1848, 705) ein Kobalterz aus den Khetri-Gruben bei **Jaipur** in Rajputana, **Ostindien** (westl. Hindostan), beschrieben. Stahlgrau, mit einem Stich ins Gelbe, Dichte 5·45. In derben Körnern und Bändern mit Magnetkies eingesprengt in alten Schiefern. Gefunden S 35·36, Co 64·34; berechnet S 35·31, Co 64·69. Von NICOLL (Min. 1849, 458) nach dem (ursprünglich falsch geschriebenen Fundort) **Syepoorit**[2] genannt, von HAUSMANN (Min. 1847, 1563) **Graukobalterz**, KOBELL (Gesch. Min. 1864, 632) einfach **Schwefelkobalt**; von Ross (Proc. Roy. Soc. 1873, **21**, 292) in **Jeypoorit** corrigirt, als regulär angegeben, mit Co 82, Sb 7, As 6 und höchstens S 5. MALLET (Rec. Geol. Surv. India 1880, **14** II, 190; Min. Ind. 1887, 16)

[1] Davon 1·35% abdestillirbar, zu Beimengungen (Polydymit) gehörig.
[2] ADAM (Tabl. Min. 1869, 55) bringt als Synonym noch Ruténite.

zweifelt überhaupt an der Existenz des **Jaipurit**, da er an der Localität nur Kobaltglanz und Danait fand.

WEINSCHENK (GROTH's Ztschr. 17, 500) stellte CoS aus Kobaltchlorür (durch Erhitzen mit Rhodanammonium und Essigsäure) in zinnweissen Krystallen „von gleicher Form wie der künstliche Millerit" dar, nur kleiner und weniger vollkommen ausgebildet. Auch das von HJORTDAHL (Compt. rend. 1867, 65, 75; FOUQUÉ u. LÉVY, Synthèse 1882, 307) durch Schmelzen eines Gemenges von Kobaltsulfat, Schwefelbaryum und Chlornatrium in stahlgrauen Prismen erhaltene CoS schien isomorph mit Millerit.

---

7. Nickelin. NiAs.
(Rothnickelkies, Arsennickel, Kupfernickel.)

Hexagonal $a:c = 1:0{\cdot}8194$ BREITHAUPT.[1]

Beobachtete Formen: $c(0001)\,oP$. $m(10\bar{1}0)\,\infty P$.
$x(10\bar{1}1)\,P$. $y(50\bar{5}7)\,\frac{5}{7}P$. $(? = (20\bar{2}3)\,\frac{2}{3}P.)$

$x:x = (10\bar{1}1)(01\bar{1}1) = 40^{\circ}\,12'$	$x:c = (10\bar{1}1)(0001) = 43^{\circ}\,25'$
$y:y = (50\bar{5}7)(05\bar{5}7) = 32\;\;31$	$y:c = (50\bar{5}7)(0001) = 34\;\;3$

Die selten deutlichen Krystalle zeigen meist herrschend $x(10\bar{1}1)$. Häufiger derbe Massen, körnig bis dicht; nierige, traubige und staudenförmige Aggregate, auch baumförmig oder gestrickt.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Licht kupferroth; an der Luft graulich bis schwärzlich anlaufend. Strich bräunlichschwarz.

Spaltbarkeit kaum erkennbar. Bruch muschelig oder uneben. Ziemlich spröde. Härte etwas über 5. Dichte 7·3—7·7 (7·72 DAMOUR bei DES CLOIZEAUX, Min. 1893, 351).

Vorzüglicher Leiter der Electricität, vergl. S. 607.

Gutes Funkenspectrum; die Nickel-Linien fast so stark wie die des Arsens, schwach auch die Hauptlinien des Wismuths (an Thüringer Material) (GRAMONT, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 278).

Vor dem Löthrohr auf Kohle unter Entwickelung von Knoblauch-Geruch zu weisser spröder Metallkugel schmelzbar. Im offenen Röhrchen neben einem Sublimat von As_2O_3 auch etwas schwefelige Dämpfe gebend; der grüne erdige Rückstand durch Soda und etwas Borax in weisse magnetische Kugel zu verwandeln. Im geschlossenen Kölbchen weisses krystallinisches Sublimat von As_2O_3. In Königswasser löslich, in Salpetersäure nur mit Abscheidung von arseniger Säure; die apfelgrüne Lösung wird mit Ammoniak sapphirblau. Wird durch alkalische Bromlauge kaum verändert; scheidet aus schwefelsaurer Silbersulfat-Lösung sofort Silber ab (LEMBERG, Ztschr. d. geol. Ges. 1894, **46**, 797).

[1] An Krystallen von Riechelsdorf in Hessen, Näheres vgl. S. 617. Die Messungen durch DES CLOIZEAUX (Min. 1893, 2, 351) an Krystallen von Sangerhausen bestätigt.

Historisches. Der schon bei Hiärne[1] vorkommende Name **Kupfernickel** wird gewöhnlich (ZIPPE, Gesch. Met. 1857, 256) so gedeutet, dass die Bergleute das Erz, in dem sie wegen der Farbe Kupfer vermutheten, wegen der entsprechend vergeblichen Versuche mit dem Schimpfnamen Nickel belegten. Auch nach WALLERIUS (Min. 1747, 228; übers. von DENSO 1750, 297. 370) bedeutet „Kupfernikkel soviel als eine unächte Kupferstufe“;[2] beim Genus Arsenic als „Minera arsenici rubra“ beschrieben.[3] CRONSTEDT (Ak. Handl. Stockh. 1751, 293; 1754, 38; Min. 1758, 218) fand 1751 in einem Erz aus den Kobalt-Gruben in Helsingland ein neues Metall und 1754 dasselbe im Kupfernickel, weshalb er es Nickel nannte. SAGE (Min. 1772, 58) bestimmte 75 % Ni und 22 % As (dazu 2 % S). Erste zutreffende Analyse an Riechelsdorfer Material 1817 von STROMEYER (IV). Nachdem noch längere Zeit, besonders in Deutschland,[4] der Name Kupfernickel üblich geblieben war, führte HAÜY (Min. 1801, **3**, 513) die rationelle Bezeichnung Nickel arsenical ein, LEONHARD (Oryktogn. 1821, 292) **Arsenik-Nickel.** Ueber **Nickelkies** vergl. S. 608 Anm. 4; bei BREITHAUPT[5] (Char. Min.-Syst. 1832, 245) Rother Nickelkies, **Rothnickelkies** bei GLOCKER (Min. 1839, 329). BEUDANT's (Min. 1832, **2**, 586). **Nickelin** wurde von DANA (Min. 1868, 60; 1892, 71) in **Niccolin** und **Niccolit** corrigirt.

Die Krystallform wurde von PHILLIPS (Min. 1819, 211; 1823, 283) als wahrscheinlich hexagonal angegeben.[6] BREITHAUPT erklärte (Char. Min.-Syst. 1832, 245; SCHWEIGG. Journ. Chem. 1833, **68**, 444) die Krystalle (von Riechelsdorf) für rhombisch,[7] darauf aber (Journ. pr. Chem. 1835, **4**, 266; POGG. Ann. 1840, **51**, 515) in Berichtigung für hexagonal, und isomorph[8] mit Millerit, Breithauptit und Greenockit (auch Magnetkies und Iridosmium). GLOCKER (Journ. pr. Chem. 1837, **12**,

[1] Kort Anledning till atskillige Malm och Bergart., Stockh. 1694, 76.

[2] Und hat nichts mit Nicolaus zu thun. Nur „aus Unwissenheit im Latein“ habe man (WOODWARD, Foss. 1728) „den Kupfernikkel Cuprum Nicolai genennet“.

[3] „Hält Arsenic genug, aber wenig Schwefel, und noch weniger Kupfer“; deshalb auch als „Arsenicum sulphure et cupro mineralisatum, minera difformi, aeris modo rubente“ bezeichnet.

[4] Bei EMMERLING (Min. 1796, **2**, 513), ESTNER (Min. 1804, 3b, 144), BREITHAUPT (HOFFM. Min. 1817, 4a, 164).

[5] Von B. (Journ. pr. Chem. 1835, **4**, 266; POGG. Ann. 1840, **51**, 510) auch arsenischer Pyrrhotin, von GLOCKER (Synops. 1847, 43) Pyrrhonicolites genannt.

[6] „It is said to have occurred in six-sided prisms“. Eine Bestimmung als hexagonal wird in der Litteratur, z. B. von GLOCKER (Journ. pr. Chem. 1837, **12**, 183), HAUSMANN (Min. 1847, 63), KOBELL (Gesch. Min. 1864, 630) u. A., BROOKE (Phil. Mag. 1831, **10**, 110) zugeschrieben; doch bezieht sich BROOKE's Angabe auf Haarkies, „fibres“ von „Native Nickel“, vergl. S. 608 Anm. 2 u. 6.

[7] Wie vorher auch MOHS (Grundr. Min. 1824, **2**, 523) und HAIDINGER (MOHS' Min. 1825, **2**, 447).

[8] GROTH's Aufstellung vergl. S. 545.

182; Min. 1839, 329) und HAUSMANN (Stud. Göttg. Ver. Bergm. Fr. **4**, 347; Min. 1847, 63) bestätigten das hexagonale System.

Vorkommen. Besonders auf Gängen (speciell Silbererz-Gängen) in krystallinischen Schiefern. In sedimentären Gesteinen ausgezeichnet auf Gängen in Kupferschiefer.

a) Im **Rheinischen Schiefergebirge** in **Westfalen, Rheinprovinz** und **Nassau,** nach Bergrevieren geordnet (LASPEYRES, Nat.-hist. Ver. Rheinl. 1893, **50**, 173; GROTH's Ztschr. **25**, 594): Im Revier **Olpe** auf Eisenstein-Gängen im Unterdevon; auf Grube Vereinigte Rohnard im Gemenge von Eisenspath, Quarz und Kupferkies runde oder längliche Nieren, innen undeutlich radialfaserig, I. Auf St. Georgius bei Neuenkleisheim. — Im Rev. **Deutz** auf Versöhnung bei Altenrath (Overath) auf Erzgang im Lenneschiefer im Gemenge mit Gersdorffit und Quarz. — Im Rev. **Ründeroth** auf Humboldt nördlich von Seelscheid auf Erzgang im Lenneschiefer. — In **Müsen** auf Jungfer und Wildemann auf Erzgang im Unterdevon. Auf Eisenstein-Gängen im Unterdevon in **Siegen** auf Eisernes Kreuz bei Eisern, sowie in **Burbach** auf Arbacher Einigkeit bei Salchendorf. — Im Rev. **Dillenburg** auf Hilfe Gottes bei Nanzenbach im Oberdevon in Nickel-haltigem Eisenkies und Kalkspath derbe Partien, zuweilen aus radialfaserigen kugeligen Aggregaten zusammengesetzt, mit Zwischenräumen, deren Wände von einer dünnen Gersdorffit-Kruste bedeckt und deren Inneres mit Kalkspath oder Serpentin ausgefüllt ist. — Im Rev. **Trier** auf Kautenbach bei Bernkastel mit Nickel-haltigem Eisenkies, auf Erzgang im Unterdevon.

b) **Elsass.** Bei **Markirch** auf Erzgängen im Gneiss (LEONHARD, top. Min. 1843, 42).

Baden. Auf dem Wenzel-Gange im Frohnbach-Thale bei **Wolfach** derbe Partien und warzige Knollen, von Wolfachit umhüllt in Kalkspath eingewachsen, dunkel kupferroth mit einem Stich ins Violette (SANDBERGER, Erzgänge 1885, 305); Dichte 7·50, II.[1] Auf den Kinzigthaler Gängen bei **Wittichen** von Speiskobalt umhüllt auf den Gruben Sophie und Güte Gottes, ferner St. Anton im Heubach (Dichte 7·526, III.) und Wolfgang bei Alpirsbach (SANDBERGER a. a. O. 373).

c) **Bayern.** Im Fichtelgebirge auf den Friedensgrubner Gängen bei Steben im Schalstein selten (GÜMBEL, Geogn. Beschr. Bay. 1879, **3**, 404; GIEBE, Min. Ficht. 1895, 7). — Früher bei Huckelheim mit Speiskobalt (SANDBERGER, Min. Unterfr. 1892, 3).

d) **Pr. Hessen.** Auf Baryt-führenden Gängen („Kobaltrücken") im Kupferschiefer bei Bieber und Riechelsdorf. Bei **Bieber** mit Wismuth, Eisenspath, Speiskobalt und Baryt (LEONHARD, top. Min. 1843, 42). Bei **Riechelsdorf** mit Nickelocker, Speiskobalt und Baryt (LEONHARD). BREITHAUPT beschrieb von hier halbkugelig zusammengehäufte Krystalle mx mit einer flacheren nicht messbaren, sehr stark längsgestreiften Pyramide II. Ordnung; zuerst (SCHWEIGG. Journ. Chem. Phys. 1833, **68**, 444) als rhombisch beschrieben, $mm = 60° 16'$, $mx = 46° 35'$ (woraus $xx = 93° 10'$), dann aber (Journ. pr. Chem. 1835, **4**, 266) als hexagonal $mm = 60°$ mit einer Pyramide von der Polkante $52° 28'$ und Basiskante $55° 42'$; schliesslich nahm BREITHAUPT (POGG. Ann. 1840, **51**, 515) diese letztere Pyramide als $2P$ und als $P(x)$ jene vorher mit Basiskante $93° 10'$ gemessene ($xc = 43° 25'$, vergl. S. 615). KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1858, 210) beschrieb „undeutlich verwachsene Krystalle", „Prisma ∞R mit den Flächen eines stumpfen Rhomboëders", an die Kalkspath-Gestalt

[1] Dies „Antimonreiche Kupfernickel" von PETERSEN (POGG. Ann. 1869, **137**, 396) als **Antimonarsennickel** bezeichnet.

($\infty R . - \frac{1}{2} R$) erinnernd; auch „Berührungszwillinge, Verwachsungsfläche die Fläche eines spitzeren Rhomboëders". Material zur ersten genauen Analyse; IV—VI.

e) **Thüringen** und **Harz.** Bei Saalfeld mit Speiskobalt und Baryt; bei Kamsdorf mit Speiskobalt (Leonhard, top. Min. 1843, 42). — Im Kupferschiefer (resp. in den „Sanderzen", vergl. S. 526) von **Sangerhausen,** besonders an den „Rücken", wie im Schneidrain-, Adolph- und Moritz-Schacht; im östlichen Revier von **Mansfeld** im eigentlichen Kupferschiefer, besonders bei Gerbstädt, hier gewöhnlich auf mit Baryt und Kalkspath, auch Eisenspath und Aragonit ausgefüllten Spalten; bei Rothenburg an der Saale u. a. (weitere Special-Localitäten bei Luedecke, Min. Harz 1896, 70). Krystalle (aus dem Kupferschiefer von Eisleben) zuerst wohl von Glocker (Journ. pr. Chem. 1837, **12**, 183) beschrieben, Form „die eines etwas spitzen Dihexaëders" „mit einer sehr flach-convexen Endfläche" (resp. einem sehr stumpfen Rhomboëder, Min. 1839, 329). Bäumler (Ztschr. d. geol. Ges. 1857, **9**, 33. 40; Ztschr. ges. Naturw. **10**, 69) unterschied beim Mansfelder (Gerbstädt) und Sangerhauser Nickelin zwei Varietäten: die gewöhnliche Art mattglänzend auf dem unebenen kleinmuscheligen Bruch und mehr röthlichgelb mit einem Stich ins Graue (VII.); die andere reiner, blätteriger und mehr gelblichroth, mit stärkerem Metallglanz (VIII—IX.); der zweiten Varietät (von Gerbstädt) gehörten auf derbem Nickelin aufgewachsene, bis 5 mm grosse Krystalle an, von Chr. S. Weiss (bei Bäumler) als rhombisch gedeutet,[1] gemessen xx scharfe Kante zu 93° ($xc = 43\frac{1}{2}°$), stumpfe zu 41°—42°. Nöggerath beschrieb (Niederrh. Ges. Bonn 3. Dec. 1857, xv) Krystalle von Sangerhausen nur als „sehr deutliche Dihexaëder", Kenngott (Uebers. min. Forsch. 1858, 209) als Combination von zwei hexagonalen Pyramiden gleicher Ordnung, die stumpfere herrschend. Auch G. Rose (Ztschr. d. geol. Ges. 1858, **10**, 91) beobachtete an kleinen kugelig zusammengehäuften und mit Kalkspath bedeckten Krystallen auf den Seiten eines schmalen Ganges in bituminösem Mergelschiefer die Endspitzen einer flachen Pyramide, an anderem Stück auch die Flächen einer spitzeren gleicher Ordnung. Des Cloizeaux (Min. 1893, **2**, 351) bestimmte neben mx ($xx = 40° 12'$ von Breithaupt übernommen, vergl. S. 615) $y(50\bar{5}7)$, gemessen $yy = 32° 40'$ im Mittel. Hessenberg (handschr. Notizen seiner Sammlung, jetzt in Halle; bei Luedecke, Min. 1896, 70) gab als Mittel von Messungen an verschiedenen Krystallen (von Eisleben) den Winkel $(11\bar{2}3)(\bar{1}\bar{1}23) = 65° 20'$ (66° 40', 65° 20', 64° 56', 64° 15'), also genau mit der Messung von Des Cloizeaux (65° 20') übereinstimmend.

Im Steinfelder Gangzuge bei Braunlage in Braunschweig in der Quarz und Kalkspath führenden Thonschiefer-Gangmasse zusammen mit Silber-haltigem Bleiglanz, Kupferkies, Blende, Speiskobalt und Breithauptit. — An den Thumkuhlenköpfen bei Hasserode auf einem Gange im metamorphosirten Wiederschiefer. — Im Oderthaler Gangzug auf Neue Fröhlichkeit. — Zu **St. Andreasberg** (X.) auf Fünf Bücher Mosis und überhaupt auf dem Sieberstollen; auch auf Prinz Maximilian, Gottes Segen und Felicitas, sowie auf Samson und den mittleren Bauen des Bergmannstroster Ganges. — Im Gabbro des Radauthales (Luedecke, Min. Harz 1896, 68).

Reuss. Einen sog. Tombazit von Lobenstein bestimmte Kenngott (Sitzb. Ak. Wien 1854, **13**, 464) als Nickelin, Arsen mit Nickel ohne Schwefel.

f) **Sachsen.** Im Obererzgebirge auf Kobalt- und Nickel-Gängen, derbe Massen mit Chloanthit, Silber, Wismuth, Markasit, Kupferkies, Eisenspath, Baryt und Quarz. Hauptsächlich im Revier von **Schneeberg,** besonders schöne und grosse Partien auf Weisser Hirsch; auch auf Siebenschleen, Gesellschafter Zug, Daniel, Wolfgang Maassen u. a. Bei **Annaberg** auf Markus Röling und König David am Sauwald. Bei **Johanngeorgenstadt** auf Elenore. Bei **Marienberg** auf Alte drei Brüder. Bei

[1] Von Girard (Kenngott, Uebers. min. Forsch. 1859, 109) als rhombische Drillinge.



Wolkenstein auf St. Johannes und Arthurstolln. Bei **Scheibenberg** auf Beständige Einigkeit. Im Revier von **Freiberg** auf Gängen der „edlen Bleiformation", aber untergeordnet; Krystalle *mx* auf Himmelsfürst (Sieben Planeten) und Emanuel-Erbstolln zu Reinsberg; kugelige Aggregate auf Himmelsfürst und Churprinz; derb auf Himmelsfürst, Emanuel, Segen Gottes zu Gersdorf, Beschert Glück, Churprinz, Himmelfahrt. Im Voigtlande auf dem Burkhardt Stolln bei Schönbrunn mit Chloanthit und Kalkspath, sowie bei Liebau auf Hartmann Fundgrube (Frenzel, Min. Lex. 1874, 216).

g) **Schlesien.** Im Glimmerschiefer von Querbach bei Löwenberg. Zu Dittmannsdorf bei Schweidnitz auf Grube Gut Glück, auf Gängen im Gneiss mit Kupferkies und Speiskobalt in Braunspath (Traube, Min. Schles. 1888, 148). Bei Kupferberg-Rudelstadt auf dem Alt-Adler-Gange als feine Kerne in Chloanthit, der grössere Baryt- und Nebengesteins-Massen imprägnirt; sowie mit Speiskobalt, Kupferkies und Silber in grobkörnigem röthlichem Braunspath (Websky, Ztschr. d. geol. Ges. 1853, **5**, 414). Mit dem grünen Pholerit der Ruben-Grube bei Neurode (v. Lasaulx, Niederrh. Ges. Bonn 1886, 10), vergl. S. 612.

h) **Böhmen.** Bei **Joachimsthal** auf der Eliaszeche (Geistergang) derb, nierig und gestrickt, als Gangmasse mit Weissnickelkies, Speiskobalt und rothem Hornstein, durchwachsen von Silber mit Silberschwärze. Bei Michelsberg mit rothem Hornstein verwachsen, derb und eingesprengt in Kalkspath. Bei Příbram am Maria-Gang kleine derbe Massen mit Eisenspath und Blende in Bleiglanz; am Adalberti-Liegend-Gang derb mit Proustit und körnigem Kalkspath verwachsen, sowie schalige, kugelige und nierige Partien in Kalkspath oder derbem Quarz eingebettet; in grösserer Menge am oberen Schwarzgrübner Gange, strahlige Aggregate in körnigem Bleiglanz, dieser in körnigem Eisenspath (v. Zepharovich, Min. Lex. 1859, 289; 1873, 218; 1893, 174; Babanek, Tscherm. Mitth. 1872, 29). Bei Střebsko auf Gabe Gottes (Hofmann, Jahrb. geol. Reichsanst. 1895, 33).

Mähren. Bei Heinzendorf körnig mit Kobaltkies und Antimonit. Bei Hrubschitz am Goldenen Esel gestrickt mit Serpentin, Nickelocker und Kupferkies (Zepharovich, Lex. 1859, 289).

i) **Ungarn.** Bei **Dobschau** (Dobsina) mit Kalkspath, Eisenspath, Speiskobalt und Turmalin; Dichte 7·5127, XI. Am Hahnschild bei Göllnitz mit erdigem Malachit, Speiskobalt und Kupferkies. Bei Oravicza derb mit Speiskobalt und fein eingesprengt in einem Gemenge von Kalkspath und Speiskobalt (v. Zepharovich, Lex. 1859, 289; 1873, 218). — In **Siebenbürgen** bei Zalathna im Russinaer Gebirge (Zeph., Lex. 1859, 289).

k) **Steiermark.** Bei **Schladming** an der Zinkwand (Neualpe) und im Vöttern (Wettern)-Gebirge derbe körnige Massen, meist mit Speiskobalt, Kalkspath, Quarz und Schieferpartien, die Speiskobalt-Massen gewöhnlich in Schnüren und bis 15 cm mächtigen Adern durchziehend (Zeph., Lex. 1859, 288; 1893, 174; Rumpf, Tscherm. Mitth. 1874, 235; Hatle, Min. Steierm. 1885, 7). Breithaupt (Pogg. Ann. 1840, **51**, 512) erwähnt von Schladming eine Schwefel-reiche blasse Varietät, Dichte 7·33.

Salzburg. Im Schwarzleo-Thale und im Bergwerk am Nöckelberge, feinkörnig und fast immer innig gemengt mit Gersdorffit und Speiskobalt; im Schwarzleo-Bergbau auch derb verwachsen mit Fahlerz, Kupfer- und Eisenkies (Buchrucker, Groth's Ztschr. **19**, 133). Am Limberg bei Zell am See. An der Zinkwand im Weissbriachthale im Lungau feinkörnig mit Nickelocker in Speiskobalt mit Kalkspath. Im Bergbau Rothgülden mit Speiskobalt (v. Zeph., Lex. 1859, 288; 1873, 218; Fugger, Min. Salzb. 1878, 12).

Tirol. Bei Pillersee am Gebraberg in Eisenspath (v. Zeph., Lex. 1859, 289).

l) **Schweiz.** Im **Wallis** (vergl. S. 125) im **Turtmann**-Thale an der Crête d'Omberenza kleine Partien im Chloanthit; im **Anniviers**-(Eifisch-)Thale bei Ayer

auf Grube Grand Praz in weissem oder grauem grobkörnigem Dolomit, mit oder ohne Chloanthit, feinkörnig bis dicht (Kenngott, Min. Schweiz 1866, 395); Dichte 7·39 (XII.); Analysen XIII—XIV. geben Grenzwerthe an. Nach Bernoulli (bei Kenngott) auch im Bagnes-Thal mit Chloanthit und Kobalterzen.

m) **Italien.** Auf **Sardinien** in der Prov. Cagliari nach Jervis (Tes. Sotterr. Ital. 1881, 3, 375) bei Flumini maggiore[1] auf der Concession Genna Movexi mit Silber-haltigem Bleiglanz, auf Perdas de Fogu mit Quarz, auf Perda s'Oliu mit Eisenspath als Gangmasse; bei Arbus zu sa Roa mit Bleiglanz und Kobaltglanz, zu Genna Sitzia ebenso; bei Gonnosfanadiga abbauwürdig auf der Nickel- und Kobaltgrube Fenugu Sibiri, zu Toguru mit Wismuth und Bleiglanz; bei San Vito auf Giovanni Bonu kleine Nieren mit Silberglanz, Quarz-Krystallen, Silber und Bleiglanz.

n) **Portugal.** Bei **Albergaria velha** auf Grube Telhadella gangweise mit Bleiglanz und Kupferkies derb in grosser Menge, sehr blass kupferroth bis röthlichweiss, Dichte 7·30—7·35; der hohe Schwefel-Gehalt (XV., sogar bis 5—6 %) wohl von beigemengtem Millerit, der auch in kleinen Drusen des Nickelins vorkommt (Breithaupt, N. Jahrb. 1872, 818).

Spanien. Bei Bailén und Lopera in Jaén, Gistain und Güel in Huesca, Carratraca und Casarabonela in Málaga, Vimberdí in Tarragona, Cabo Ortegal in Coruña (Navarro, Act. Soc. esp. Hist. nat., Febr. 1894, 3, 4; Orio, Min. 1882, 426). Sandberger erwähnt (Erzgänge 1885, 306) ein Vorkommen von Guadalcanal.

o) **Frankreich.** In den **Hautes-Pyrénées** früher in den paläozoischen Kalken des Steinbruchs von Rioumaou (Riémau) bei der Saint-Sauveur-Brücke zwischen Luz und Gavarnie. Ein Ort Balen (XVI—XVII.) ist in den Pyrenäen nicht bekannt; wahrscheinlich stammt das Material von Ar (vergl. Arit). Im Dép. **Aveyron** zu Beaume bei Villefranche mit Chloanthit in körniger Blende und Eisenspath; auch auf der Grube von Gourniès. Nach alten Angaben im **Puy-de-Dôme** bei Pontgibaud mit Speiskobalt und Kobaltglanz. Im Dép. **Isère** reichlich auf den Silbergängen von Chalanches bei Allemont (XVIII.), gewöhnlich in mit Chloanthit bedeckten Nieren, oft mit Krusten von Annabergit, auch mit gediegen Silber gemengt (Lacroix, Min. France 1897, **2**, 557).

p) **England.** In **Cornwall** zu Huel Chance bei St. Austell mit Millerit; früher auf Fowey Consols bei St. Day; auf der Pengelly Mine bei St. Ewe derb und feinfaserig. Zu Black Down in Devonshire mit Rhodonit und Psilomelan (Collins, Min. Cornw. 1876, 72; Greg u. Lettsom, Min. Brit. 1858, 298).

Schottland. Früher an den Hilderstone Hills in Linlithgow-shire (Greg u. L.); ausser diesem Vorkommen (auf kleinen Adern in Kohlensandstein) nach Leonhard (top. Min. 1843, 42) und Miller (Phillips' Min. 1852, 144) auch zu Leadhills und Wanlockhead (auf Gängen in Grauwacke mit Bleiglanz und Cerussit).

q) **Norwegen.** Auf Oestra-Langöe bei Krageröe, Dichte 7·663, XIX.

Schweden. Im Eisenerz-Lager der Ko-Grube zu Nordmarken auf einer Gangspalte mit Kalkspath (A. Sjögren, Geol. För. Förh. 1884, 7, 177; Groth's Ztschr. **10**, 510).

r) **Russland.** In **Transbaikalien** auf der Kupfergrube Bakalansk bei Doroninsk und auf Tschalbutschinsk bei Schilkinsk (Obersky bei Kokscharow, Min. Russl. **5**, 156).

s) **Australien.** In **New South Wales** kupferroth bei Bathurst; gelblichweiss am Peel River und südwestlich von Weare's Creek (Liversidge, Min. N. S. W. 1882,

[1] Bei Jervis nicht genannt von Nieddoris (vergl. S. 612). Lovisato (Groth's Ztschr. **26**, 202) erwähnt, dass das zu Nieddoris als Nickelin bezeichnete Erz ein Gemenge zahlreicher Mineralien ist.

57). — In **Tasmania** bei Leslie Junction nordöstlich von Dundas; zweifelhaft (vielleicht nur Magnetkies) am Penguin River (PETTERD, Min. Tasm. 1896, 64).

t) **Chile.** In der Colorada de Chañarcillo, XX.

Argentinien. In **La Rioja** reichlich auf einem Gange 8 leguas von Jaue bei Vinchina mit Kupferkies, Bleiglanz und Eisenkies (DOMEYKO, Min. 1879, 185); auf Grube Peregrina am Cerro Negro bei Chilecito derb mit gelber Bende und Eisenhaltigem Manganspath (FRENZEL, briefl. Mitth. 23. Juli 1899). DANA (Min. 1892, 72) nennt reichliches Vorkommen von „Mina de la Rioja, Oriocha".

Peru. Nach RAIMONDI-MARTINET (Min. Pér. 1878, 204) in der Prov. **La Mar** im Rapi-Gebirge im District San Miguel mit Ullmannit und „Manganocalcit".

u) **U. S. A.** In **Nevada** in Churchill Co. in 80 Fuss Tiefe ein fast reines Vorkommen, nach oben in Annabergit übergehend (NEWBERRY, Am. Journ. Sc. 1884, **28**, 122). In **Colorado** am Silver Cliff, Dichte 7·314, XXI. — In **New Jersey** bei Franklin spärlich in Chloanthit (G. A. KÖNIG, GROTH's Ztschr. **17**, 92; KEMP, ebenda, **25**, 286). In **Connecticut** bei Chatham mit Speiskobalt und Chloanthit in Gneiss (WHITNEY, Met. Wealth U. S., Philad. 1854; Göttg. gel. Anz. 1856, 1323; N. Jahrb. 1858, 330).

Newfoundland. Zu Tilt Cove (DANA, Min. 1892, 72).

Canada. In **Ontario** bei Denison im Distr. Algoma in feinkörnigem Diabas mit Gersdorffit (HOFFMANN, Ann. Rep. Geol. Surv. Can. 1892, **5**, 45 *R*). Auf Michipicoten Island, Lake Superior, mit Quarz ein lebhaft metallglänzendes Erz von zinnweisser bis bronzegelber Farbe, Dichte 7·85—7·40; nach den Analysen (vergl. S. 421) von HUNT (Rep. Geol. Can. 1863, 506) als ein Gemenge von Nickelin mit Domeykit angesehen.

v) **künstlich.** Bei keinem Product ist die physikalische Identität mit Nickelin sicher gestellt. FOUQUÉ u. LÉVY (Synthèse 1882, 277) identificiren damit das von DUROCHER (Expér. de 1851) durch Einwirkung von Schwefelwasserstoff und Arsentrioxyd-Dämpfen auf Nickelchlorür bei Rothgluth erhaltene Arsennickel. Die synthetisch — durch Erhitzen von Nickelpulver mit Arsen (GEHLEN), oder von Nickelarseniat im Kohlentiegel zur Weissgluth (BERTHIER) — oder als Hüttenproduct erhaltenen Arsennickel, enthalten (soweit Analysen vorliegen) weniger Arsen als NiAs, nämlich Ni_4As_2 oder Ni_3As_2. Die **„Nickelspeise"** von Blaufarbwerken wurde von etwas verschiedener Zusammensetzung gefunden; Krystalle als tetragonal beschrieben von DÖBEREINER (GILB. Ann. 1823, **73**, 226), WÖHLER (POGG. Ann. 1832, **25**, 302), G. ROSE (POGG. Ann. 1833, **28**, 433); von BREITHAUPT (ebenda 1841, **53**, 631; Analyse [XXIV.] von PLATTNER 1843, **58**, 283) als **„Plakodin,**[1] ein neuer Kies", angeblich von der Grube Jungfer bei Müsen[2] monosymmetrisch. SCHNABEL (Nat.-hist. Ver. Rheinl. 1851, **8**, 571; POGG. Ann. 1851, **84**, 585) erklärte den Plakodin für ein Hüttenproduct, da auf der Jungfer nichts dem ähnliches vorkomme und eine notorische (in Horst gefallene) „Speise" im Arsen-Gehalt (XXV.) mit PLATTNER's Analyse übereinstimme. G. ROSE (POGG. Ann. 1851, **84**, 585. 589; krystallochem. Mineralsyst. 1852, 47) constatirte als „sehr auffallend", dass das Ansehen der Krystalle von Nickelspeise und Plakodin, sowie auch manche Winkel „fast ganz übereinstimmen", obschon die Analysen von WÖHLER und PLATTNER ebenso wie die Krystall-Beschreibungen von ROSE und BREITHAUPT differiren.[3] BREITHAUPT (Brief an v. DECHEN,

[1] Benannt von πλακώδης (breit, platt), weil die Krystalle tafelig.

[2] „Ein Blaufarbenwerks-Beamter hat bei Anlieferung von Kobalterzen die Kryställchen bemerkt und für die Wissenschaft gerettet".

[3] ROSE liess deshalb die „Nickelspeise" nochmals analysiren (XXVI.).

Nat.-hist. Ver. Rheinl. 1851, 574) gab die Möglichkeit zu, dass Plakodin „als Mineral gar nicht existirt“, zumal er auch an Krystallen von „Nickelspeise“ die monosymmetrische Form des Plakodins beobachtet habe“. Ebenso erklärte sich PLATTNER brieflich an SCHNABEL (N. Jahrb. 1852, 588; POGG. Ann. 85, 461) „mit der Nichtexistenz des Plakodins als Mineral einverstanden“. RAMMELSBERG (POGG. Ann. 1866, **128**, 444) identificirte vollkommen den Plakodin mit ROSE's „Speise“; BREITHAUPT habe nur Krystalle mit unvollzähligen Pyramiden-Flächen untersucht. Auch J. BRAUN (GROTH's Ztschr. **3**, 421. 611) reducirte[1] die Plakodin-Formen auf die von G. ROSE beschriebenen, indem er an flächenreichen Krystallen (XXIX.) alle Formen wiederfand, zum Theil auch unter den von BREITHAUPT beschriebenen unsymmetrischen Verhältnissen. DÖBEREINER hatte (XXII.) „schöne vierseitige Tafeln“ beobachtet, WÖHLER (XXIII.) tafelige Krystalle (100)(111). G. ROSE (POGG. Ann. **28**, 434) untersuchte WÖHLER's Material und andere mehr pyramidal ausgebildete Krystalle (111)(221)(001) und bestimmte $(111)(1\bar{1}1) = 73^\circ 32'$, $(111)(001) = 57^\circ 50'$, $(111)(221) = 14^\circ 48'$.[2] BREITHAUPT stellte die Basis als Querfläche am Plakodin, die Pyramidenflächen theils als verticale, theils als hemidomatische Prismen, in tetragonaler Stellung (111)(223)(443), $(111)(001) = 57^\circ 44'$. BRAUN fügte hinzu (445)(11.11.12)(887); aus $(111)(001) = 57^\circ 51'$ berechnet $a:c = 1:1\cdot125$. Dichte 7·6941 nach BRAUN, 7·988 bis 8·062 BREITHAUPT. RAMMELSBERG (POGG. Ann. **128**, 444; krystallogr.-phys. Chem. 1881, **1**, 202) erklärte die wechselnde Zusammensetzung durch die Annahme, dass „die Speisen gleich den natürlich vorkommenden Arsen- und Antimon-Legirungen isomorphe Mischungen sind“ (und deshalb auch „in Folge der Heteromorphie der Metalle“ verschiedene Krystallformen zeigen können). Analog erklärte RAMMELSBERG Ztschr. d. geol. Ges. 1873, **25**, 275; Mineralchem. 2. Suppl. 1895, 19; N. Jahrb. 1897, **2**, 57) den Schwefel-Gehalt der Rothnickelkiese aus einer Mischung von NiS_2 mit $xNiAs$.

Analysen. Vergl. S. 616; RAMMELSBERG's Ansicht über den Schwefel oben.

a) Olpe (Rohnard). I. SCHNABEL bei RAMMELSBERG, Mineralch. 4. Suppl. 1849, 122.
b) Wolfach. II. PETERSEN, POGG. Ann. 1869, **137**, 397.
Wittichen (St. Anton). III. Derselbe, ebenda 1868, **134**, 82.
d) Riechelsdorf. IV. STROMEYER, Göttg. gel. Anzeig. 1817, 2034.
V. PFAFF, SCHWEIGG. Journ. Chem. 1818, **22**, 256.
VI. SUCKOW, Verwitt. im Mineralreiche 1848, 58.
e) Sangerhausen. VII—VIII. GRUNOW, Zeitschr. d. geol. Ges. 1857, **9**, 40.
Gerbstädt. IX. SUCKOW, ebenda **9**, 33.
Andreasberg. X. HAHN, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1861, **20**, 281.
i) Dobschau. XI. SIPÖCZ, GROTH's Ztschr. **11**, 215; Ber. d. chem. Ges. 1886, 101.
l) Ayer, Anniviers-Thal. XII. EBELMEN, Ann. mines 1847, **11**, 55.
XIII—XIV. BRAUNS bei HEUSLER, Ztschr. d. geol. Ges. 1876, **28**, 245.
n) Albergaria velha. XV. WINKLER bei BREITHAUPT, N. Jahrb. 1872, 818.
o) „Balen“, Pyrén. XVI—XVII. BERTHIER, Ann. mines 1835, **7**, 538.
Allemont. XVIII. Derselbe, ebenda 1819, **4**, 467; Am. chim. phys. 1820, **13**, 52.
q) Krageröe. XIX. SCHEERER, POGG. Ann. 1845, **65**, 292.
t) Colorada de Chañarcillo. XX. DOMEYKO, Min. 1879, 185.
u) Silver Cliff, Colo. XXI. GENTH, Am. Phil. Soc. 1882, **20**, 403; GROTH's Ztschr. **9**, 89.

[1] Ohne die vollkommen identische Auffassung RAMMELSBERG's zu erwähnen.
[2] ROSE's Winkel auch von MILLER (PHILLIPS' Min. 1852, 144) adoptirt.

		As	Sb	S	Ni	Fe	Summe	incl.
	Theor.	56·10	—	—	43·90	—	100	
a)	I.	52·71	—	0·48	45·37	—	100	1·44 Cu
b)	II.	30·06	28·22	1·77	39·81	0·96	100·82	Spur Co
	III.	53·49	Spur	1·18	43·86	0·67	99·74	0·54 Bi
d)	IV.	54·73	—	0·40	44·21	0·34	100	0·32 Pb
	V.	46·42	—	0·80	48·90	0·34	97·02	0·56 „
	VI.	53·69	—	0·15	45·76	2·70	102·30	
e)	VII.	48·70	—	2·80	48·40	—	99·90	
	VIII.	54·89	—	1·35	43·21	0·54	99·99	
	IX.	54·62	—	0·74	44·48	0·05	99·89	
	X.	50·94	—	5·69	23·75	0·83	100·82	10·81 Co, 8·80 Rückst.
i)	XI.	53·33	2·03	2·30	42·65	0·17	100·58	0·10 Bi
l)	XII.	54·05	0·05	2·18	43·50	0·45	100·75	0·32 Co, 0·20 Gangart
	XIII.	60·77	—	—	30·33	—	100	8·90 „
	XIV.	59·90	—	—	38·90	—	100	1·20 „
n)	XV.	50·78	—	3·85	42·41	1·40	100·09	1·65 Quarz
o)	XVI.	32·30	28·00	2·50	34·50	1·40	100·70	2·00 SiO_2
	XVII.	33·00	[27·8]	2·80	39·00	1·40	100	2·00 „
	XVIII.	48·80	8·00	2·00	39·94	Spur	98·90	0·16 Co
q)	XIX.	54·35	—	0·14	44·98	0·21	99·79	0·11 Cu
t)	XX.	47·50	2·60	—	47·90	1·40	100	0·60 Co
u)	XXI.	46·81	2·24	2·52	44·76	0·60	100·22	1·70 „ 1·59 Cu

v) Einige Analysen von Nickelspeisen, vergl. S. 621.

XXII. Döbereiner, Gilb. Ann. 1823, **73**, 226.
XXIII. Wöhler, Pogg. Ann. 1832, **25**, 302.
XXIV. Plattner, ebenda 1843, **58**, 283.
XXV. Schnabel, Nat.-hist. Ver. Rheinl. 1851, **8**, 573; Pogg. Ann. **84**, 585.
XXVI. Schlossberger bei G Rose, Pogg. Ann. 1851, **84**, 589.
XXVII. Francis, Pogg. Ann. 1840, **50**, 519.[1]
XXVIII. Rammelsberg, Pogg. Ann. 1866, **128**, 442.[2]
XXIX. J. Braun, Groth's Zeitschr. **3**, 425.

		As	S	Ni	Co	Cu	Fe	Summe
	Ni_3As_2	46·01	—	53·99	—	—	—	100
	Ni_4As_2	38·99	—	61·01	—	—	—	100
v)	XXII.	53·30	0·80	44·30	—	—	0·80	99·20
	XXIII.	44·05	1·65	52·70		1·60		100
	XXIV.	39·71	0·62	57·04	0·91	0·86	—	99·14
	XXV.	38·60	4·47	20·44	35·82	0·67	Spur	100
	XXVI.	44·72	1·82	49·45	0·81	1·16	0·45	98·41
	XXVII.	34·07	1·01	52·58	3·28	—	10·06	101·00
	XXVIII.	41·10	2·29	47·64	—	6·37	2·60	100
	XXIX.	37·50	5·76	55·56		—	—	98·82

[1] „Grossblätterig krystallisirt“, aus der Neusilber-Fabrik Henniger in Berlin.
[2] Grossblätterig, kupferroth, aus Westfalen, Dichte 7·762.

8. Arit. Ni(Sb, As).

9. Breithauptit (Antimonnickel). NiSb.

Hexagonal $a:c = 1:1\cdot2940$ Busz.[1]

Beobachtete Formen: $c(0001)\,oP$. $m(10\bar{1}0)\infty P$.

$w(10\bar{1}1)P$. $i(10\bar{1}3)\,\frac{1}{3}P$. $y(50\bar{5}6)\,\frac{5}{6}P$. $v(40\bar{4}3)\,\frac{4}{3}P$. $s(14.0.\overline{14}.3)$ $\frac{14}{3}P$(?).

$w:c =$	$(10\bar{1}1)(0001) = 56^0\,12\frac{1}{3}'$		$y:y =$	$(50\bar{5}6)(05\bar{5}6)$	$= 45^0\,47'$
$w:w =$	$(10\bar{1}1)(01\bar{1}1) = 49\;\;6$		$v:c =$	$(40\bar{4}3)(0001)$	$= 63\;\;21$
$i:c =$	$(10\bar{1}3)(0001) = 26\;\;28\frac{1}{2}$		$s:c =$	$(14.0.\overline{14}.3)(0001)$	$= 81\;\;50$
$i:i =$	$(10\bar{1}3)(01\bar{1}3) = 25\;\;46$			$(40\bar{4}1)(0001)$	$= 80\;\;30$
$y:c =$	$(50\bar{5}6)(0001) = 51\;\;14$			$(50\bar{5}1)(0001)$	$= 82\;\;22$

Krystalle[2] tafelig nach der Basis oder mit herrschendem *w*, auch säulig nach dem Prisma; Zwillingsbildung nach $w(10\bar{1}1)$. Auch dendritische Gruppirungen. Kleinblätterige bis feinkörnige Aggregate und kleine derbe Massen.

Lebhaft metallglänzend. Undurchsichtig. Auf frischem Bruch sehr licht kupferroth (Arit etwas dunkler), violblau anlaufend. Strich kirschroth bis röthlichbraun.

Deutlich spaltbar nach der Basis. Bruch uneben bis etwas muschelig. Spröde. Härte 5 oder etwas darüber. Dichte 7·5—8·4 (Arit geringer).

Vorzüglicher Leiter der Elektricität, vergl. S. 607.

Vor dem Löthrohr auf Kohle in der Reductions-Flamme sehr schwer schmelzbar, unter Entwickelung antimoniger (und eventuell auch arseniger) Dämpfe und eines weissen Beschlages. Im offenen Röhrchen Sublimat von Antimon (und Arsen)-Trioxyd. Von Salzsäure wenig angegriffen; vollkommen in Königswasser löslich.

Vorkommen. a) **Harz.** Zu **Andreasberg** auf den durch das sog. Andreaser Ort überfahrenen Gängen, zusammen mit Speiskobalt, Bleiglanz, Zinkblende, Rothgülden, Arsen und Kalkspath, letzterem ein- und aufgewachsen; in kleinen dünnen, einzelnen oder aneinander gereihten und zusammengehäuften Tafeln, sowie fein eingesprengt und in grösseren derben Partien. Im Jahre 1833 von dem damaligen Göttinger Studenten Volkmar aufgefunden und von Stromeyer u. Hausmann (Gött. Gel. Anz. 1833, No. 201, 2001; Pogg. Ann. 1834, **31**, 134; Ann. Chem. 1835, **14**, 82) als **Antimonnickel** NiSb bestimmt, unter Hervorhebung der Analogie mit „Kupfernickel"; Krystallform als hexagonal vermuthet, wegen sechseckiger Riefung der Tafelflächen. Auch Breithaupt (Journ. pr. Chem. 1835, **4**, 266) nahm den „Antimonischen Pyrrhotin" „dem Anscheine nach" als hexagonal an, „in tafelartigen Prismen", „dem Magnetkies hierin ganz ähnlich". Später bestimmte Breithaupt

[1] An Andreasberger Krystallen: aus $cw = 56^0\,10'\,40''$ (Mittel aus 11 Messungen) $c = 1\cdot2926$, aus $ww = 49^0\,7'\,20''$ (9 Mess.) $c = 1\cdot2954$, also Mittel $1\cdot2940$.

[2] Die Charakteristik wesentlich für Breithauptit geltend.

(POGG. Ann. 1840, **51**, 513) an messbaren, mit Essigsäure aus Kalkspath herausgeätzten Kryställchen (Dichte 7·541) zwei gegen die Basis 26° 22′ und 56° 5′ geneigte Pyramiden, wegen der Vergleichung mit Magnetkies als $\frac{1}{2}P$ und $\frac{3}{2}P$ genommen, in der S. 624 gewählten Aufstellung *i* (10$\bar{1}$3) und *w* (10$\bar{1}$1). Gleichzeitig erwähnt BREITHAUPT (a. a. O. **51**, 510), dass FRÖBEL das Mineral als **Breithauptin** [von HAIDINGER (Best. Min. 1845, 559) dann in Breithauptit verändert] aufführt.[1] BUSZ (Niederrhein. Ges. Bonn 1894, 33; GROTH's Ztschr. **24**, 496; N. Jahrb. 1895, **1**, 119) beobachtete an bis über 3 mm grossen Krystallen meist herrschend *w* (10$\bar{1}$1), mit *c* (0001), an der Spitze die Flächen glatt und glänzend, nach der Mitte hin stark horizontal gestreift, durch Oscilliren mit *m* (10$\bar{1}$0), das als glatte Fläche nicht auftrat; an einem Krystall noch eine einzige steilere als *s* (14.0.$\bar{14}$.3) (*sc* = 81° 38′ 40″ gem.) gedeutete Fläche, resp. (70$\bar{7}$1), da BUSZ mit BREITHAUPT *w* als (30$\bar{3}$2) nimmt. Da aber dann keine primäre Pyramide vorhanden, ist DES CLOIZEAUX's (Min. 1893, 326) Wahl *w* (10$\bar{1}$1) vorzuziehen. Ausdrücklich hebt BUSZ hervor, dass die Krystalle nichts Rhomboëdrisches (vergl. GROTH's Ansicht S. 545) zeigen. Von BUSZ auch ein Zwilling beobachtet: zwei Individuen *wc* symmetrisch nach und mit *w* verwachsen. — Auch auf Juliane Charlotte bei Andreasberg (LUEDECKE, Min. Harz 1896, 71).

b) **Italien.** Auf **Sardinien** auf den Gängen von **Sarrabus** am Monte Narba Körner und Platten in Kalkspath und Bleiglanz, mit Ullmannit zusammen; auch Krystalle, Prisma mit Basis, zuweilen auch mit Pyramiden (TRAVERSO, Sarrab., Alba 1898; N. Jahrb. 1899, **2**, 220; CORSI, Boll. soc. Geol. Ital. 1896, **15**, 554; GROTH's Ztschr. **31**, 407); an säulig verlängerten Krystallen beobachtete RICHARD (bei DES CLOIZEAUX, Min. 1893, 327) *mc* mit *y* (50$\bar{5}$6), *yy* = 45° 45′—51′; Analyse IV. an kleinen Körnern (Dichte 8·42) in weissem Kalkspath, mit Ullmannit, Stephanit, Dyskrasit, Silberglanz und Silber. — In **Calabrien** (Ulter. I) bei Canolo mit Bleiglanz (JERVIS, Tes. Sotterr. Ital. 1874, **2**, 301).

c) **Frankreich.** VAUQUELIN (Ann. chim. phys. 1822, **20**, 421) beschrieb ein aus den Pyrenäen ohne näheren Fundort stammendes, ihm zur Untersuchung übermitteltes Erz als hauptsächlich aus Nickel und Antimon bestehend (ohne Arsen), mit Blende und Bleiglanz gemengt auf einem Quarz-reichen Gange. Ein mit VAUQUELIN's Material vielleicht identisches Stück in Bonn (wie jenes von einem Mr. ABEL erhalten, Eigenthümer der Gruben in den Pyrenäen) ergab aber nach KAISER (bei BUSZ, N. Jahrb. 1895, **1**, 120) einen bedeutenden Arsen-Gehalt. Solchen fand auch BERTHIER (vgl. XVI—XVII. S. 622) an einem, auch wohl mit VAUQUELIN's Material identischen Vorkommen von „Balen“, einer nach DES CLOIZEAUX (Min. 1893, 327) und LACROIX (Min. 1897, **2**, 561) unfindbaren Localität. Dagegen fand DES CLOIZEAUX am Berge **Ar** (auch Aar oder Are geschrieben), am Fuss des Pic de Ger, oberhalb Eaux-Bonnes im Vallée d'Ossau, **Basses-Pyrenées**, ein mit BERTHIER's Beschreibung übereinstimmendes Vorkommen (innig mit Blende gemengt) auf einem Kalk-Quarz-Gange, zusammen mit Blende, Bleiglanz, Ullmannit, etwas Silber, auch Dyskrasit und Magnetkies; gewöhnlich nur derb, kupferroth, doch auch zuweilen (nach LACROIX) in weissem Kalkspath deutlich hexagonale Formen. ADAM nahm das Erz (nach BERTHIER's Analysen) als **Aarit** in sein Tabl. Min. (1869, 40) auf; **Arit** bei PISANI (V.), Dichte 7·19.[2] Das Funken-Spectrum zeigt die Linien von Ni und Sb vorherrschend, auch

[1] „Eine Benennung, die gegen meine Ansicht in der Nomenclatur ist“. Bei CHAPMAN (Min. 1843; DANA, Min. 1868, 61) **Hartmannit.**

[2] Zum Arit rechnen manche Autoren (z. B. SANDBERGER, Erzgänge 1885, 305) ausser BERTHIER's Erz auch das von Wolfach (II. S. 622). LACROIX (Min. France 1897, **2**, 559) will die Grenze bei 10% Sb ziehen. DANA (Min. 1892, 71) stellt auch den Arit (V.) selbst noch zum Nickelin. Die Grenze zwischen diesem und Breithauptit wird wohl am Passendsten durch die Mischung NiAs·NiSb fixirt.

sichtbar die von As, Zn deutlich, S kaum sichtbar (DE GRAMONT, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 289). Aehnlich wie von Ar auch auf den **Anglas**-Gruben oberhalb Gourette; hier aber auch in sehr grobkörnigem Kalkspath dendritisch parallel gestellte Krystalle *mc* wie zu Andreasberg, zusammen mit krystallinischem Ullmannit (LACROIX).

d) **U. S. A.** In **Connecticut** auf der Chatham-Grube nach SHEPARD (Am. Journ. Sc. 1857, **24**, 113); Vorkommen von DANA (Min. 1868, 61; 1892, 72) nicht aufgeführt.

e) **künstlich.** Durch Zusammenschmelzen gleicher Aequivalente Nickel und Antimon erhält man (unter lebhafter Feuer-Erscheinung) eine dem Breithauptit in Farbe, Glanz, Härte und Sprödigkeit ganz ähnliche Legirung (STROMEYER u. HAUSMANN, Göttg. gel. Anz. 1833, 2001; POGG. Ann. 1834, **31**, 134). — Als Hüttenproduct wurde Antimonnickel beobachtet in nadeligen Krystallen auf der Emser Hütte von SANDBERGER (Jahrb. Ver. Naturk. Nassau 1851, **7**, Abth. 2 u. 3, 133) und der Frankenschaarner Silberhütte bei Clausthal von HAUSMANN (Göttg. Gel. Nachr. 1852, No. 12, 177; Chem. Centralbl. 1852, 793; N. Jahrb. 1853, 179). In Zusammensetzung und Form abweichend war ein Hüttenproduct von Holzappel, unsymmetrisch ausgebildete Tafeln (SANDBERGER [u. CASSELMANN], Jahrb. Ver. Naturk. Nass. 1854, **9**, Abth. 2, 40; POGG. Ann. 1858, **103**, 526; Chem. Centralbl. 1858, 364). FOUQUÉ und LÉVY (Synthèse 1882, 287) bezweifelten deshalb überhaupt die Identität der Hütten-Producte mit Breithauptit. SANDBERGER beschrieb dann (N. Jahrb. 1886, **1**, 90) einen in Form und Farbe der Schüppchen völlig mit Breithauptit übereinstimmenden Ueberzug auf Klüften von Hartblei der Silberhütte von Antofagasta, und schliesslich A. BRAND (GROTH's Ztschr. **12**, 234) säulige Krystalle aus dem Gestübbe der Bleiöfen von Mechernich, 0·1—0·5 mm dick und 5—25 mm lang, wohlausgebildete hexagonale Prismen mit dürftig entwickelten Endflächen,[1] $w(10\bar{1}1)$ und $v(40\bar{4}3)$, ww 49° 0′ und 67° 20′ (wc = 56° 20′) vv = 53° 5′ (vc = 63° 27½′), Dichte über 8, bis 8·69, VI.

Analysen. Vergl. auch S. 622: II. XVI. XVII.

a) Andreasberg. I—II. STROMEYER, Göttg. gel. Anz. 1833, 2004.
III. aus I—II. berechnet RAMMELSBERG, Mineralchem. 1875, 33.

b) Sarrabus. IV. MATTIROLO, Rend. Acc. Linc. 1891, **7**, 98; N. Jahrb. 1893, **2**, 15.

c) Ar (Arit). V. PISANI, Compt. rend. 1873, **76**, 239.

e) Mechernich. VI. BRAND, GROTH's Ztschr. **12**, 237.

		Sb	As	Ni	Co	Fe	Summe	incl.
	NiSb	67·12	—	32·88	—	—	100	
	NiSb·NiAs	38·37	24·03	37·60	—	—	100	
a)	I.	63·73	—	28·95	—	0·86	99·98	6·44 PbS
	II.	59·71	—	27·05	—	0·84	99·96	12·36 „
	III.	68·15	—	30·91	—	0·94	100	
b)	IV.	65·07	0·20	32·94	0·29	—	98·50	
c)	V.	48·60	11·50	37·30	—	—	101·50	2·30 Zn, 1·70 S
e)	VI.	65·46	—	29·67	1·12	1·45	99·25	1·39 Pb, 0·16 Cu

[1] BRAND beobachtete nur Flächen, „welche auf eine holoëdrische Gestalt schliessen liessen, während dieselbe nach den Untersuchungen von FORBES“ „rhomboëdrisch ist“. Am citirten Ort (Phil. Mag. 3. Ser. 1840, **17**, 8) spricht FORBES aber gar nicht von Breithauptit, sondern nur davon, dass Greenockit optisch einaxig sei.

Magnetkiesgruppe.

1. Magnetkies FeS Hexagonal.
2. Pentlandit (Fe, Ni)S Regulär.

1. Magnetkies (Pyrrhotin). FeS.

Hexagonal $a:c = 1:1\cdot7402$ G. Rose.[1]

Beobachtete Formen: $c(0001)\,oP$. $m(10\bar{1}0)\,\infty P$. $g(11\bar{2}0)\,\infty P2$.
$z(10\bar{1}1)\,P$. $t(10\bar{1}4)\,\frac{1}{4}P(?)$. $s(10\bar{1}2)\,\frac{1}{2}P$. $u(20\bar{2}1)\,2P$. $w(30\bar{3}1)\,3P$.
$y(10.0.\overline{10}.3)\,\frac{10}{3}P(?)$.
$v(11\bar{2}2)P2$. [sehr fraglich:[2] $(11\bar{2}6)\,\frac{1}{3}P2$. $(11\bar{2}4)\,\frac{1}{2}P2$. $(22\bar{4}3)\,\frac{4}{3}P2$.]

$z:c$	$= (10\bar{1}1)(0001)$	$= 63°32'$	$u:u$	$= (20\bar{2}1)(02\bar{2}1)$	$= 58°\ 3'$
$z:z$	$= (10\bar{1}1)(01\bar{1}1)$	$= 53\ 11$	$w:c$	$= (30\bar{3}1)(0001)$	$= 80\ 35$
$s:c$	$= (10\bar{1}2)(0001)$	$= 45\ 8$	$y:c$	$= (10.0.\overline{10}.3)(0001)$	$= 81\ 30\frac{1}{2}$
$s:s$	$= (10\bar{1}2)(01\bar{1}2)$	$= 41\ 30\frac{1}{2}$	$v:c$	$= (11\bar{2}2)(0001)$	$= 60\ 7$
$u:c$	$= (20\bar{2}1)(0001)$	$= 76\ 0$	$v:v$	$= (11\bar{2}2)(2\bar{1}\bar{1}2)$	$= 51\ 22$

Habitus der Krystalle gewöhnlich tafelig, seltener pyramidal. Zwillinge nach $s(10\bar{1}2)$. Gewöhnlich nur derbe körnige, zuweilen schalige Massen.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Bronzegelb bis kupferroth, tombackbraun anlaufend. Strich graulichschwarz.

Spaltbar, prismatisch unvollkommen, und zwar nach $(11\bar{2}0)$ (Streng, N. Jahrb. 1882, **1**, 191); oft ausgezeichnet schalig (ohne eigentliche Spaltbarkeit[3]) nach der Basis. Spröde. Härte über 3, bis über 4. Dichte 4·5—4·6.

Guter Leiter der Elektricität;[4] auch der sog. Troilit (Cohen,[5] Ann. Naturhist. Hofmus. Wien 1898, **13**, 58).

---

[1] An Krystallen im Meteoriten von Juvinas aus $zz = 53°\,11'$ (Pogg. Ann. 1825, **4**, 181).

[2] $(11\bar{2}4)$ von G. Rose (Pogg. Ann. **4**, 183) aus einer Angabe von Bournon (Catal. coll. du Roi 1817, 317) vermuthet, von J. D. Dana (Min. 1868, 58) aufgenommen, aber von E. Dana (Min. 1892, 73) aufgegeben. Ueber $(11\bar{2}6)$ und $(22\bar{4}3)$ vergl. bei Kongsberg und Chañarcillo; über ein ganz fragliches $(1.0.\bar{1}.10)$ bei Bottino.

[3] Wie besonders auch G. Rose (Pogg. Ann. 1848, **74**, 296) hervorhob.

[4] Abt (Groth's Ztschr. **30**, 184) versuchte den Leitungswiderstand zu bestimmen.

[5] Im Gegensatz zu einer Angabe von Beijerinck (N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. **11**, 430). Cohen prüfte aber auch Beijerinck's eigenes Material (von Toluca).

Magnetisch, auch polarisch.[1] Nach Streng[2] (N. Jahrb. 1882, **1**, 197) werden tafelige basische Stücke von Bodenmais (mit ursprünglich schwachen Polen) deutlich polarmagnetisch durch Streichen mit einem Magneten, und verhalten sich dabei wie Stahl, indem an der Stelle des Aufsetzens der mit dem streichenden gleichnamige Pol, an der Stelle des Absetzens der entgegengesetzte entsteht; dagegen wird eine parallel der krystallographischen Hauptaxe geschliffene Fläche, beim Streichen mit einem Stabmagneten parallel jener Axe, in ihrer ganzen Ausdehnung dem streichenden Pole entgegengesetzt magnetisch, die parallele Gegenfläche des geschliffenen Stückes wird gleichnamig magnetisch. Ferner wurde von Streng der an einem nach (0001) $(10\bar{1}0)$ $(11\bar{2}0)$ geschnittenen Würfel durch Festklemmen zwischen den Polen eines kräftigen Elektromagneten (die Hauptaxe des Magnetkieses parallel der Axe des Magneten) entstandene permanente Magnetismus geprüft: beim Aufhängen des Würfels in einem Papierschiffchen zwischen den Polen des Elektromagneten (in derselben Orientirung wie beim vorhergegangenen Magnetisiren) stellt sich die Hauptaxe des Magnetkieses beim Schliessen des Stromes stets äquatorial, indem die axial sich stellende (zur Hauptaxe normale) Richtung polarmagnetisch wird, d. h. dem Nordpol gegenüber einen Südpol, dem Südpol des Elektromagneten gegenüber einen Nordpol erhält, die Pole auch nach Unterbrechung des Stromes noch nachweisbar. Ebensolchen regelmässigen dauernden Magnetismus nimmt jedes der prismatischen Flächenpaare an, wenn der Würfel durch Festklemmen mit vertical gestellter Hauptaxe magnetisirt wird; beim Freischweben in dieser Stellung dreht sich der Würfel nicht. Analoge Resultate wurden mit einem nach der Hauptaxe verlängerten quadratischen Parallelepiped erhalten, das nach seiner Längsrichtung magnetisirt und dann freischwebend aufgehängt, mit Heftigkeit in die äquatoriale Stellung geschleudert wurde. Auch eine sechsseitige basische Tafel mit kurzen Seitenflächen $(11\bar{2}0)$ stellt sich beim Aufhängen (über den Polen des Elektromagneten) mit verticaler Basis und horizontal liegender Hauptaxe mit der Hauptaxe stets äquatorial und einer in der Basis liegenden Normale zur Hauptaxe also axial; beim Aufhängen mit verticaler Hauptaxe und horizontaler Basis hatte die Krystalltafel insofern ihre Richtung verloren, als sie beim Drehen um irgend einen Winkel nach kurzem Festhalten in der neuen Stellung blieb. Ebenso zeigte ein aus dieser Platte durch Rundschleifen der Seiten erhaltener niedriger Cylinder eine magnetische Gleichwerthigkeit aller zur Hauptaxe senkrechten Richtungen, aber keine Polarität in der

[1] Wie schon Leonhard (Oryktogn. 1821, 331) und Haüy (Min. 1822, **4**, 65) angaben.

[2] Aeltere Untersuchungen von Delesse (Ann. chim. phys. 1849, **25**, 206) und Greis (Pogg. Ann. 1856, **98**, 485). Delesse leugnete Beziehungen zwischen Krystallform und Magnetismus.

Richtung der Hauptaxe. — Auch Abt (Értes. Muz. szakoszt. [Siebenbürg. Museumsver.] 1895, **20**, 20; Wiedem. Ann. 1897, **57**, 135; Groth's Ztschr. **27**, 100; **30**, 622) beobachtete an derbem Material von Borév grosse Coërcitivkraft (eventuell stärker als bei Magnetit). Ein Parallelepiped (von 9·6, 6·8, 5·6 cm) wurde durch eine vom Strome durchflossene Kupferspirale magnetisirt und der remanente Magnetismus bestimmt, und zwar zu 0·08741 bei einer Stromstärke von 48 Amp., übrigens aber mit wechselnder Stromstärke sehr verschieden gefunden, bei 6·7 Amp. an einem Prisma. zu 0·00900 bei einem anderen zu 0·00671. — An sich nimmt nach How (Min. Soc. Lond. 1877, **1**, 124) die Stärke des Magnetismus mit einem Nickel-Gehalt ab.[1]

Thermisch negativ, Axenverhältnis 1·07 (Jannetaz, Bull. soc. min. Paris 1892, **15**, 136). Streng beobachtete (N. Jahrb. 1882, **1**, 195) die Wärmecurven auf basischen Flächen stets als Kreise (zur Ermittelung des Krystallsystems).

Specifische Wärme 0·15391 (an Material von Alsó Jára in Siebenbürgen nach Jepure bei Abt, Ertés. Muz. szakosztál. 1896, **21**, 210; Groth's Ztschr. **30**, 184).

Ausdehnungs-Coëfficienten für die mittlere Temperatur von 40° C. und der Zuwachs für einen Grad ($\Delta\alpha/\Delta\Theta$) in der Richtung der Hauptaxe (α) und senkrecht dazu (α') nach Fizeau (bei Liebisch, Phys. Kryst. 1891, 94):

$$\alpha = 0{\cdot}00000235 \mid \Delta\alpha/\Delta\Theta = 0{\cdot}0_7864 \parallel \alpha' = 0{\cdot}0_4 3120 \mid \Delta\alpha'/\Delta\Theta = 0{\cdot}0_7 165.$$

Vor dem Löthrohr im geschlossenen Röhrchen unverändert, im offenen schwefelige Dämpfe gebend; auf Kohle zu schwarzer magnetischer Masse schmelzbar, im Oxydationsfeuer in rothes Oxyd umgewandelt, das beim reinen Magnetkies mit Flussmitteln nur die Eisen-Reactionen giebt, sonst noch die der Beimischungen (Nickel und Kobalt). In Salzsäure unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff und Abscheidung von Schwefel löslich. Durch alkalische Bromlauge rasch zu Fe_2O_3 oxydirt;[2] durch schwefelsaure Silbersulfat-Lösung bei Erwärmen braunviolett bis blau gefärbt (Lemberg, Ztschr. d. geol. Ges. 1894, **46**, 795).

Die Aetzfiguren durch Behandlung mit heisser Salzsäure haben auf basischen Flächen durchaus hexagonale Umrisse, gebildet von Pyramiden-Flächen erster Ordnung. Durch regelmässige Aneinanderlagerung der Aetzfiguren entstehen auf der Basis sehr scharf hervortretende gerade Linien, genau parallel den Tracen der Spaltbarkeit nach $(11\bar{2}0)$ (Streng, N. Jahrb. 1882, **1**, 185. 206).

[1] Kenngott (N. Jahrb. 1870, 354) fand in dem (später als Horbachit) abgetrennten Magnetkies von Horbach (mit 12 % Ni) sehr starken und auch polaren Magnetismus.

[2] Wodurch auf Schliff-Flächen widerstandsfähigere Einschlüsse, wie Eisenkies, Kupferglanz, Bleiglanz kenntlich werden. — Im Funkenspectrum nicht von Eisenkies zu unterscheiden (de Gramont, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 247).

Historisches. Bei WALLERIUS (Min. 1747, 209. 212; 1750, 277) wohl unter dem **Wasserkies** (Vattenkis)[1] einbegriffen, speciell dem „blätterichen Wasserkies" (Pyrites fuscus lamellosus), vielleicht[2] auch dem „grobäugigen" (P. f. particulis maioribus); „ist von dunkler Farbe oder Leberfarben". ROMÉ DE L'ISLE (Crist. 1783, 3, 243) erwähnt, dass die Varietät der „Pyrites ou Marcassites rhomboïdales" sich[3] häufig „en cristaux lamelleux, quelquefois même en prismes hexagones" finde.[4] Von WERNER (Bergm. Journ. 1789, 383) als Magnetischer Kies (auch **Magnetkies**, Magnetischer Eisenkies, Leberfarbiger Kies bei EMMERLING, Min. 1796, 2, 286; 1797, 3, 409) vom gewöhnlichen Schwefelkies abgetrennt; Magnetic Pyrites bei KIRWAN (Min. 1796), Magnetic Iron Pyrites bei PHILLIPS (Min. 1819, 167), Fer sulfuré ferrifère bei HAÜY (Tabl. comp. 1809, 98) und später (Min. 1822, 4, 64) Fer sulfuré magnétique („vulgairement pyrite magnétique"), **Magnetopyrites** bei GLOCKER (Min. 1839, 325). LEONHARD wollte (Oryktogn. 1821, 330) den Namen **Leberkies** (vgl. unten Anm. 1) als speciellen Namen[5] einführen;[6] von BEUDANT (Min. 1832, 2, 404) als Leberkise adoptirt.[7] Der von BREITHAUPT (Journ. pr. Chem. 1835, 4, 265; POGG. Ann. 1840, 51, 510) ursprünglich für ein ganzes (hexagonales) „Geschlecht der Kiesordnung" gewählte Name[8] **Pyrrhotin** („Pyrrotin") wurde später ausschliesslich dem Magnetkies beigelegt (HAIDINGER, Best. Min. 1845, 562; DANA, Min. 1855, 50), von DANA (Min. 1868, 58) in **Pyrrhotit** umgeändert.

Die Krystallform wurde (abgesehen von der Angabe bei ROMÉ, vgl. oben) als sicher hexagonal an Andreasberger Krystallen von HAUSMANN (Spec. de relat. inter corpor. nat. etc., Comment. Soc. Reg. sc. Göttg. rec. 1813, 2, 34; LEONH., Taschenb. Min. 1814, 438) bestimmt, doch ohne Messungen.[9] Solche von BOURNON[10] (Catal. Coll. du Roi 1817, 315)

---

[1] „Sulphur ferro mineralisatum, minera fusca vel **hepatica**. Pyrites fuscus. Pyrites aquosus".

[2] Schwerlich der „würfelartige".

[3] Ausser in „Hexaèdre obliquangle lisse ou strié".

[4] Unter Berufung auf J. FORSTER (Catal. min. 1772, 198) und BOURNON (briefl. Mitth.).

[5] Bei Anderen für eine Varietät von Schwefelkies, resp. Markasit (vgl. dort).

[6] Für das „Schwefel-Eisen mit dem Minimum des Schwefels".

[7] Synonym „Pyrite hepathique"; früher (Min. 1824, 426) nur Sulfure de fer magnétique.

[8] Wegen der „Lebhaftigkeit der Farben", von πυῤῥός (feuerfarbig, goldgelb). Umfassend den magnetischen, thiodischen, arsenischen und antimonischen Pyrrhotin; d. h. Magnetkies, Millerit, Nickelin und Breithauptit.

[9] Nur Angabe hexagonaler Tafeln und Säulen, zum Theil „an den Endkanten mehr und weniger stark, flach abgestumpft" oder „sechsflächig flach zugespitzt". Die dünnen stark magnetischen Tafeln waren jedenfalls Magnetkies, die säulenförmigen Krystalle wohl Silberkies.

[10] Beobachtet beide Prismen, Basis und je eine Pyramide erster und zweiter Ordnung, zur Basis 77° 47′ und 45° geneigt.

und besonders G. ROSE[1] (an Krystallen aus dem Meteoriten von Juvinas, vgl. S. 627 Anm. 1). — Mit Rücksicht auf einen Vergleich mit Silberkies (von Andreasberg) sprach STRENG (N. Jahrb. 1878, 797) die Vermuthung aus, der Magnetkies könne rhombisch sein und seinen hexagonalen Habitus einer Drillings-Bildung verdanken. VRBA (GROTH's Ztschr. **3**, 190) fand diese Vermuthung durch Messung eines Krystalls aus Brasilien bestätigt und in gleichem Sinne sprach sich FRENZEL (TSCHERM. Mitth. N. F. **3**, 296) aus im Hinblick auf ebenfalls brasilische und sächsische Krystalle, resp. Pseudomorphosen (mit Messungen von SCHRAUF). Doch kam STRENG (N. Jahrb. 1882, **1**, 183) nach eingehender Untersuchung zu dem Resultat, dass, wenn auch Winkelmessungen keinen sicheren Anhalt zur Bestimmung des Krystallsystems bieten, doch Spaltbarkeit, Aetzfiguren und Wärmecurven entschieden auf hexagonale Form deuten, und auch das magnetische Verhalten nicht widerspricht.

Nachdem schon lange bekannt war, dass der Magnetkies wesentlich nur Schwefel und Eisen enthalte (vgl. WALLERIUS, S. 630), gab HATCHETT (Phil. Trans. 1804, **2**, 315) die erste quantitative Analyse,[2] welche dieselbe Zusammensetzung wie das von BERZELIUS künstlich dargestellte Einfach-Schwefeleisen zeigte. STROMEYER[3] (Göttg. gel. Anz. 1814, 1472; GILB. Ann. 1814, **48**, 183. 209) fand, dass Magnetkies beim Auflösen in Salzsäure einen Rückstand von Schwefel hinterlasse, und schrieb das beigemengtem oder vielmehr im Magnetkies „aufgelöstem" Eisenkies zu. PLATTNER (POGG. Ann. 1839, **47**, 370) fand, dass Magnetkies beim Glühen in Wasserstoff Schwefel verliert und dann FeS repräsentirt. BERZELIUS (SCHWEIGG. Journ. 1815, **15**, 301; 1818, **22**, 290) nahm im Magnetkies eine Verbindung von zwei Schwefelungs-Stufen an, $6FeS \cdot FeS_2$, oder auch $5FeS \cdot Fe_2S_3$, also Fe_7S_8. Graf SCHAFFGOTSCH (POGG. Ann. 1840, **50**, 533) statuirte drei verschiedene Verbindungen: $FeS \cdot Fe_2S_3$, $5FeS \cdot Fe_2S_3$ und $9FeS \cdot Fe_2S_3$. G. ROSE (POGG. Ann. 1849, **74**, 295) erklärte die verschiedene Zusammensetzung nur durch Einmengungen (besonders von Eisenoxyd auf den schaligen Absonderungs-Flächen) hervorgebracht und die Formel $5FeS + Fe_2S_3 = Fe_7S_8$ für die wahrscheinlichste, indem er zugleich der Annahme von BREITHAUPT (Journ. pr. Chem. 1835, **4**, 265; POGG. Ann. 1840, **51**, 515), FRANKENHEIM (Syst. Kryst. 1842, 57), KOBELL (Journ. pr. Chem. 1844, **33**, 405) und RAMMELSBERG (BERZELIUS' N. Chem. Mineralsyst. 1847, 27) entgegentrat, der Magnetkies sei FeS

---

[1] R. deutete BOURNON's Pyramiden als $(20\bar{2}1)$ und $(11\bar{2}4)$, vgl. S. 627 Anm 2. ROSE's $xx = 53° 11'$ von NAUMANN (Min. 1828, 570) in $53° 8'$ abgeändert, wodurch die Seitenkante xx denselben Werth erhält. BREITHAUPT (POGG. Ann. 1840, **51**, 515) nahm ROSE's Grundform als $2P[20\bar{2}1]$ zur Vergleichung mit den anderen drei Pyrrhotinen (vgl. S. 630 Anm. 8) und Greenockit (sowie auch Iridosmium); ebenso DANA (Min. 1850, 427; 1892, 73).

[2] Fe 63·5, S 36·5. An Material von Carnarvonshire in England.

[3] Analysen an Material von Treseburg im Harz und von Barèges, vgl. dort.

wegen der Isomorphie mit Millerit, Nickelin u. a.[1] Von RAMMELSBERG (Mineralchem. 1860, 112) wurden ROSE's Einwürfe anerkannt, dass der durch die Analysen gefundene Schwefel-Ueberschuss nicht von beigemengtem Schwefel oder Eisenkies herrühren könne, dass das Einfach-Schwefeleisen nicht magnetisch sei und dass der Magnetkies eine geringere Dichte als der Eisenkies habe, deshalb also keine einfache Schwefelungs-Stufe, sondern eine Verbindung von zwei verschiedenen darstelle. Nach weiteren Analysen und abermaliger Revision erklärte RAMMELSBERG (POGG. Ann. 1864, **121**, 360) die Formel Fe_8S_9 für vielleicht noch wahrscheinlicher[2] als Fe_7S_8, meinte aber weiter (Mineralchem. 1875, 56), dass die Zusammensetzung Fe_nS_{n+1} auch durch isomorphe Mischung von $nFeS + Fe_2S_3$ oder $nFeS + FeS_2$ hervorgebracht werden könne. KNOP (N. Jahrb. 1873, 526) wies darauf hin, dass der Magnetkies mit seiner schwankenden Zusammensetzung als Zwischenstufe bei der Bildung von Eisenkies aus dem jedenfalls wohl zuerst entstehenden Eisenmonosulfuret[3] anzusehen sei. HABERMEHL (Oberhess. Ges. Natur- u. Heilk. 1879, **18**, 83) bestätigte RAMMELSBERG's Formel Fe_nS_{n+1}, n von 5 bis 16 wachsend, während BODEWIG (GROTH's Ztschr. **7**, 180) $Fe_{11}S_{12}$ annahm.[4] Für dieselbe Formel trat DOELTER (TSCHERM. Mitth. N. F. **7**, 544) ein. Die Zusammensetzung FeS fand GUTKNECHT (bei KENNGOTT, N. Jahrb. 1880, **1**, 164) an einem Tavetscher Vorkommen, und weiter WEINSCHENK (GROTH's Ztschr. **17**, 499) und LORENZ (Ber. d. chem. Ges. 1891, 612) an hexagonalen künstlichen Krystallen. Da ferner kaum an der Identität von Magnetkies und meteorischem Einfachschwefeleisen zu zweifeln ist, so liegt letzteres denn auch im Magnetkies vor.

Schwefeleisen in Meteoriten[5] wurde schon von BOURNON (Phil. Trans. 1802, **1**, 180; GILB. Ann. 1803, **13**, 303) beschrieben und, weil nicht magnetisch, für Eisenkies gehalten. HOWARD (Phil. Trans. 1802, **1**, 191) hob die leichte Zersetzbarkeit durch Salzsäure hervor und PROUST (Journ. Phys. 1805 [an XIII], **60**, 198; GILB. Ann. 1806, **24**, 281) erklärte das Erz im Stein von Siena für Schwefeleisen mit dem Minimum von Schwefel, wie das beim Zusammenschmelzen von Eisen und Schwefel erhaltene; GILBERT (GILB. Ann. 1806, **24**, 283 Anm.) vermuthete Magnetkies, ebenso STROMEYER (GILB. Ann. 1812, **42**, 106) im Stein von Erxleben, mit Neigung zur Verallgemeinerung. G. ROSE (vgl. S. 627 Anm. 1) identificirte

---

[1] KENNGOTT (Sitzb. Ak. Wien 1854, **12**, 24) zog Isomorphie mit Kupferindig in Erwägung. Für die Formel FeS trat übrigens auch PETERSEN (N. Jahrb. 1869, 368) ein.

[2] Ebenso LINDSTRÖM (Öfv. Akad. Stockh. 1875, **32**, No. 2, 25). BLOMSTRAND (ebenda 1870, **27**, 24) für Fe_5S_6.

[3] Fällung von Eisenoxydulsalzen mit löslichen Schwefelverbindungen.

[4] Nach Analysen an Material von Bodenmais, Schreiberhau (in Schlesien) und Pallanza. BODEWIG wies (mit Brom) in verschiedensten Vorkommen recht wägbare Mengen von Schwefel nach.

[5] Historischer Ueberblick bei COHEN (Meteoritenkunde 1894, 185).

Krystalle aus dem Eukrit von Juvinas mit Magnetkies, hob aber deren nichtmagnetisches Verhalten hervor. Berzelius (Pogg. Ann. 1834, **33**, 139) vermuthete Einfach-Schwefeleisen in den von ihm untersuchten Meteoriten, und ebensolches constatirte Fischer (Pogg. Ann. 1848, **73**, 593) im Eisen von Braunau, wie auch Rammelsberg (ebenda 1849, **74**, 444; 1864, **121**, 365; Monatsber. Ak. Berl. 1862, 689; 1864, 29), Smith (Am. Journ. Sc. 1855, **19**, 156) und Taylor (ebenda 1856, **22**, 375) in den Eisen von Seeläsgen, Knoxville (Tennessee) und Toluca. Zwar wurden von mancher Seite (Dufrénoy, Min. 1856, **2**, 554) Bedenken gegen die Deutung der Analysen ausgesprochen, doch schlug Haidinger (Sitzb. Ak. Wien 1863, **47**, 287) für das Mineral FeS den Namen **Troilit** vor, zu Ehren von Domenico Troili, der den Meteoriten von Albareto bei Modena beschrieben[1] und für die Thatsächlichkeit der Meteoriten-Fälle eingetreten war, auch wohl zuerst Schwefeleisen („marchesita") in Meteoriten erwähnt hatte. Es wurde üblich, das Schwefeleisen in den Meteoreisen als Troilit zu bezeichnen, das in den Steinmeteoriten als Magnetkies mit Rücksicht auf die Krystalle von Juvinas. Wenn G. Rose (Meteor. 1863, 40. 138) so verfuhr, hob er aber hervor, dass nur eine vorläufige Annahme vorliege. Meunier (Compt. rend. 1868, 4; Ann. chim. phys. 1869, **17**, 36) suchte nachzuweisen, dass auch das Schwefeleisen der Eisen-Meteoriten die Zusammensetzung des Magnetkieses habe; theils durch Analysen an Toluca und Charcas (Mexico), theils auf Grund dessen, dass FeS Kupfer aus dessen Lösungen reduciren soll, Magnetkies nicht, und sich wie dieser das meteorische Schwefeleisen verhalte; auch entspreche (Compt. rend. 1874, **78**, 763) der sog. Troilit nicht der Jannetaz'-schen (ebenda **78**, 852; 1873, **77**, 848) Reaction der Verbindungen RS, nämlich mit Kaliumbisulfat-Lösung Schwefelwasserstoff zu entwickeln. Dennoch fand Smith (Compt. rend. 1875, **81**, 976) in sorgfältigst ausgesuchtem Material von Cosby's Creek (Tennessee) genau die FeS entsprechende Schwefelmenge. Auch hatte Rammelsberg (Ztschr. d. geol. Ges. 1870, **22**, 893; Abh. Ak. Wiss. Berl. 1870, 84) hervorgehoben, dass Magnetkies ebenso wie FeS durch Kupfersulfat-Lösung zersetzt werde, auch Meunier's eigene Dichte-Bestimmungen (1868) nicht für seine Schlussfolgerungen günstig seien. Wenn weiter dann Meunier (Météor. Paris 1884, 62) in Březina's (Sitzb. Ak. Wien 1881, **83**, 473) Beobachtung eines der Magnetkies-Form $(10\bar{1}1)(0001)(zc)$ entsprechenden Krystalls von FeS im Eisen von Bolson de Mapimi (Coahuila, Mexico) eine Stütze seiner Ansicht sah, so war Březina umgekehrt zum Schluss geneigt, alles Schwefeleisen der Meteoriten und ebenso den irdischen Magnetkies als FeS zu nehmen; der Unterschied in der Reinheit lasse sich durch die verschiedenen Entstehungs-Bedingungen erklären, einerseits in Wasserstoff- und andererseits in Luft-Atmosphäre. Cohen (Meteoritenk. 1894, 188) sah in einer ihm brieflich von Linck mitgetheilten Beobachtung

[1] Della caduta di un sasso dall' aria, Modena 1766.

von „Absonderungs- oder Spaltungsflächen" (deutbar als Würfel- und Dodekaëder-Flächen) an Schwefeleisen aus dem Eisen von Bear Creek in Colorado einen Widerspruch gegen Březina's Deutung. Auch Groth (Tab. Uebers. 1898, 19. 20) nahm das FeS „in gewissen Meteoriten" „als kubisch erkannt" an (resp. „hexakistetraëdrisch"), und behielt „für diese Modification" den Namen Troilit bei, während „der zweiten Form des Eisensulfürs, welche in isomorpher Mischung in den Eisen-haltigen Spiauteriten auftritt", „wahrscheinlich der Pyrrhotin entspricht"; deshalb auch dieser als „FeS(?)" aufgeführt.[1] Linck selbst aber (Ber. d. chem. Ges. 1899, **32**, 896) betonte, dass seine Angaben im oben erwähnten Briefe an Cohen „in Anbetracht der überaus schlechten Beschaffenheit jener Absonderungsflächen mit aller Reserve gegeben und als wenig Vertrauen erweckend bezeichnet" wurden; „die Annahme des regulären Krystallsystems für den Troilit ist somit lediglich Hypothese". Im Gegentheil hebt Linck hervor, dass es charakterische Unterschiede im physikalischen Verhalten von Troilit und meteorischem, sowie irdischem Magnetkies nicht giebt,[2] und der Unterschied in der chemischen Zusammensetzung dadurch erklärlich ist, dass der Troilit sich bei Ueberschuss von Eisen, der Magnetkies aber bei Ueberschuss von Schwefel gebildet hat, der Troilit also leicht etwas Eisen, der Magnetkies etwas Schwefel oder Doppelsulfide gelöst enthalten kann, abgesehen von mechanischen Verunreinigungen. Es ist also die Identität von Troilit, Magnetkies und dem künstlichen FeS anzunehmen.

Vorkommen. In grösseren Massen auf besonderen linsenförmigen Lagerstätten,[3] auch stockförmig oder in gleichmässigen Imprägnationen (Fahlbändern) in krystallinischen Schiefern. Mehr sporadisch und zuweilen krystallisirt auf verschiedenen Erzgängen. Als accessorischer Gemengtheil in älteren Massengesteinen (Syenit, Gabbro). In körnigem Kalkstein; eingesprengt in Eisenspath-Lagern. In Meteoriten. — Umwandelung in Markasit, Eisenkies, auch Arsenkies. Verwitternd in Eisenvitriol und weiter in Eisenoxyd-Sulfate; die Neigung zur Verwitterung wird gemässigt durch Ersetzung oder Mischung mit Eisenkies oder Markasit (Julien, Ann. N. Y. Acad. Sc. **3**, 365; **4**, 124; Groth's Ztschr. **17**, 419).

[1] Zur Erklärung des bei den Analysen gefundenen höheren Schwefelgehalts ($Fe_{11}S_{12}$) sei entweder eine fein vertheilte Beimengung von FeS_2 anzunehmen, oder der Magnetkies als ein sehr basisches Sulfosalz $9FeS \cdot Fe_2S_3$ aufzufassen, in dem „der weitaus vorherrschende Bestandtheil FeS das formbestimmende Element bildet". Vgl. auch S. 545.

[2] Genauste Bestimmung der Dichte des Troilit an Beaconsfield in Australien von Cohen (Sitzb. Ak. Wiss. Berl. 1897, 1044) zu 4·7379, aber wegen des Gehalts an Nickel und Kobalt jedenfalls zu hoch; an künstlichem FeS etwa 4·7, bei irdischen Magnetkiesen auch bis 4·62 (Tavetsch nach Gutknecht, N. Jahrb. 1880, **1**, 164) und 4·66 (Brewster, N. Y. nach Mackenzie bei Dana, Min. 1892, 74). Ueber die gleiche elektrische Leitungsfähigkeit vgl. S. 627, auch dort Anm. 5.

[3] Ueber deren Bildung Vogt (Ztschr. pr. Geol. 1893, **1**, 125. 257).

Fundorte (in beschränkter Auswahl). a) **Harz.** Auf den Gängen von St. **Andreasberg,** besonders auf Abendröthe, Catharine Neufang, Samson und Bergmannstrost. Zusammen mit Apophyllit, Analcim, Desmin und Kalkspath messing- bis speisgelbe dünntafelige Krystalle *cm*; mit reichen Silbererzen vorkommende vertical stark gefurchte grünliche Krystalle, von Streng früher (N. Jahrb. 1875, 729) auch als Magnetkies beschrieben, sind Silberkies (N. Jahrb. 1878, 785. 788); jedoch kommen nach Frenzel (N. Jahrb. 1879, 57) auch auf Bleiglanz-Kalkspath-Stufen mit Pyrargyrit, Silberkies und Fluorit dünntafelige Magnetkies-Kryställchen vor, vollkommen den mit Zeolithen einbrechenden gleich; nach Luedecke (Min. Harz 1896, 74) häufig auf Arsen aufgewachsen, wie auch Groth (Min.-Samml. Strassb. 1878, 45) darauf dünne Tafeln mit einer gerundeten flachen Pyramide beobachtete. Streng (N. Jahrb. 1882, **1**, 185) beobachtete auch $g(11\bar{2}0)$, Busz (ebenda 1895, **1**, 125) an horizontal gestreiften *cm* eine zu *m* 64° 46′ geneigte Pyramide, $(10\bar{1}4)$ für $a:c = 1:1 \cdot 65022$ (vergl. bei den Cyclopen-Inseln). — Früher auf dem Heidelberger Stollen und dem Meiseberg bei Neudorf. Auf der Kupfergrube bei Treseburg mit Kupferkies und Eisenkies, im Granit bei Treseburg und im Hornfels des Tiefenbachs. Auf Klüften der Diabase von Mägdesprung. Im Gabbro und Schillerfels von Harzburg bis faustgrosse derbe Massen (Luedecke). In den an den Granit des Rambergs anstossenden contactmetamorphen Hornfelsen (Lossen, Erläut. geol. Specialk. Harzgerode 59).

b) **Westfalen, Rheinprovinz** und **Nassau.** Die Angaben von Nickel-führenden Magnet- und Eisenkiesen (Eisennickelkiesen) im Rheinischen Schiefergebirge, besonders in Nassau beziehen sich nur auf mehr oder weniger Nickel-haltigen oder mit Millerit innig gemengten Eisenkies oder Kupferkies (Laspeyres, Nat.-hist. Ver. Rheinl. 1893, **50**, 172; Haege, Min. Sieg. 1887, 26; Vogt, Ztschr. pr. Geol. 1893, 259). Mehrfach wird Magnetkies in Basalt angegeben (Heusler, Bergrev. Brühl-Unkel 1897; Ztschr. pr. Geol. 1897, 323): von Unkel am Rhein (Leonhard, top. Min. 1843, 364), Oelberg im Siebengebirge (Pohlig, Niederrh. Ges. Bonn 1892, 55), Weilburg in Nassau (Sandberger, Jahrb. Ver. Naturk. Nass. 1854, **9**, 2. Abth., 40); wenn auch nicht alle Beobachtungen zuverlässig (wie Pohlig's „grosser Magnetkieswürfel“ aus Oelbergbasalt), so wird Magnetkies auch von Zirkel (Petrogr. 1893, **1**, 429) als accessorischer Gemengtheil im Basalt (wohl „theilweise als fremder Einschluss“) angegeben. — Auf einem Gange bei Bernkastel an der Mosel mit Kupferkies (Nöggerath, Niederrh. Ges. Bonn 9. Juli 1857, LXXXV), IV.

c) **Baden.** Im Kaiserstuhl dendritisch im Koppit-Kalkstein, sowie tombackbraun und lebhaft glänzend in Einschlüssen im Phonolith von Oberschaffhausen (Knop, Kaiserst. 1892, 13). — Im Gneiss am Mättle bei **Todtmoos** auf einer der Bodenmaiser ähnlichen Lagerstätte im Gemenge mit Kupferkies, Eisenkies, Molybdänglanz, graulichgrünem Oligoklas, braunem Glimmer, bläulichem Cordierit und spangrünem Kalifeldspath (Sandberger, N. Jahrb. 1877, 168); V. Im Erzstock (einer serpentinisirten Gneiss-Einlagerung) von **Horbach** bei St. Blasien Eisennickelerze verschiedener Zusammensetzung (Knop, N. Jahrb. 1873, 523); mit Strahlstein verwachsen VI., reicher an Nickel und Schwefel $(Fe, Ni)_2S_3$ [Horbachit] in mit Biotit „übermengten Serpentinvarietäten“. — Verbreitet in den Hornblendeschiefern des Kinzigthales; Material VII. von der Brücke zwischen Hausach und Wolfach.

Hessen. Im körnigen Kalk von **Auerbach** in derben Partien und kleinen Blättchen (Petersen, N. Jahrb. 1869, 368; VIII.), seltener deutliche Krystalle *cm* mit horizontaler Streifung, auch zuweilen untergeordneter Pyramide, wahrscheinlich $(10\bar{1}1)$ (Streng, N. Jahrb. 1882, **1**, 184); zuweilen von rhombischem Habitus, in horizontaler Richtung gestreckt (Roth, Groth's Ztschr. **9**, 309), oder auch langpyramidal (Greim, Min. Hess. 1895, 5); weniger schöne Krystalle in Granat (Greim).

d) **Bayern.** Das Kieslager am **Silberberg** bei **Bodenmais** ist dem Cordieritgneiss (**2**, 925) concordant eingelagert, der im Liegenden eine Granat-reiche Varietät (Kinzigit), im Hangenden typischer, nur wenig geschichteter grobkörniger Cordieritgneiss ohne Granat ist. Die Gneiss-Schichten des Kieslagers enthalten in bedeutender Länge und Tiefe die auch sonst häufig eingesprengten Sulfide in grösster Menge accessorisch, so dass stellenweise mehr oder weniger reine Kies-Massen entstehen. Die Erzlagerstätte ist ein aus mehreren parallel gesonderten Lagern und Ausläufern bestehender Lagerzug; das Hauptlager, von einigen Zollen bis 3 Lachter Mächtigkeit anschwellend, oft in grossen Nestern erweitert oder bis auf dünne Schnürchen reducirt, führt hauptsächlich Magnetkies, beigesellt Eisenkies und Blende; auf dem liegenden Trum (SO vom Hauptlager) vorherrschend Eisenkies, mit Magnetkies, Zinkblende und selten Bleiglanz; ärmer ein schwaches Trum im Hangenden, der „Ausläufer“ (weil nach NW näher ans Hauptlager heranziehend); von der Hauptlagerstätte setzt der Lagerzug mit grossen Unterbrechungen streichend nach beiden Richtungen weiter ins Feld fort. Der Magnetkies, theils grossblätterig, mit Zinkblende und fein eingesprengtem Kupferkies verwachsen, besonders schön auf der Gieshübelzeche am Silberberge, theils gemengt mit den anderen Sulfiden in krystallinischen Massen, auf allen Kieslagern des Bodenmaiser Zuges, ausserdem mit Kalkspath auf der Blötz bei Bodenmais (Gümbel, Geogn. Beschr. Bay. 1868, **2**, 248—250. 547—557; Wagner, Ztschr. pr. Geol. 1899, 293; G. vom Rath, Niederrhein. Ges. Bonn 1879, Corr.-Bl. 109). Technisch wichtig ist der Gehalt der Magnetkiese an Gold und Silber, bis zu 0·025 % Au und 0·063 % Ag, im Mittel freilich nur 0·00012 % Au (Gümbel a. a. O. 251. 252). IX—XV. — Untergeordnet im Kieslager an der Schmelz bei Lam. Accessorisch im Perlgranit und selten mit anderen Erzen im Urkalk des Bayrischen Waldes. Auch im Cordieritgneiss der Grundgneissformation bei Hals; im Diorit im Gebiet des Hohen Bogens, sowie accessorisch in Amphiboliten des Donaugebirges (Gümbel, Geogn. Beschr. Bay. 1868, **2**, 391. 613. 614; 281; 418; 579. 580; 344; 342).

Im **Fichtelgebirge** auf den „edlen Quarzgängen“ bei Goldkronach mit Antimonit; in Drusen des Quarzes auch rauhflächige Tafeln *cm* (Sandberger, Bayr. Akad. 1894, 243). Im Urkalk von Wunsiedel,[1] Holenbrunn und Arzberg. Im Chlorit- und Hornblendeschiefer der Goldnen Adlerhütte bei Neufang bei Kulmbach; bei Wirsberg mit Magnetit und Serpentin. Im Strahlsteinschiefer von Kupferberg, nach Kosmann (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1888, **47**, 246; Groth's Ztschr. **19**, 112) enthaltend Ni 0·618, Sb 0·488, V 0·110, Ag 0·0035, Ni und Sb vielleicht als Ullmannit beigemengt. Auf Pegmatit-Gängen nördlich von Gefrees mit Eisenkies (Gümbel, Geogn. Beschr. Bay. 1879, **3**, 301. 171. 335. 320; Gibbe, Min. Fichtelg. 1895, 7). Accessorisch im Eklogit des Fichtelgebirges auch kleine Krystalle *cm*; sowie im Gabbro des Burgsteins bei Klein-Wendern bei Wunsiedel (Sandberger, N. Jahrb. 1872, 302; Bayr. Akad. 1888, 444).

e) **Sachsen.** Auf den Erzlagern von Breitenbrunn (Sct. Christoph und Fortuna Fundgrube) mit Kupferkies. Ebenso auf Allerheiligen bei Raschau. Bei Thum mit Quarz, Axinit, Arsenkies und Zinkblende. Bedeutendes Vorkommen auf dem Rudolph Spat bei Johannes Enthauptung Stolln zu Drehbach bei **Wolkenstein**, derb und Krystalle *cm*, mit Blende, Kupferkies, Eisenkies und Kalkspath; auch das Nebengestein des Ganges (Glimmerschiefer) imprägnirt. Zu Johanngeorgenstadt auf Neu Leipziger Glück und Neujahrs Maassen, krystallisirt in *mc* und flachen Pyramiden. Auf der Kiesgrube von Geyer. Bei Schneeberg auf Rosenkranz *mc* mit Kalkspath und Quarz, auch in Kalkspath-Krystallen eingeschlossen (Frenzel, Min. Lex. 1874, 258). Zu **Freiberg**[2] manchen Gneissen beigemengt, wie dem Bei-

[1] Hier auch in Eisenkies umgewandelt (Volger, Talkglimmerfam. 1855, 383).
[2] Ohne näheren Fundpunkt: „eingesprengt zusammen mit Kalkspath“, XIX.

hilfer, Ludwigschachter (XVI.), Himmelsfürster (XVII.) und Wegefahrter (XVIII.) (STELZNER, Ztschr. pr. Geol. 1896, 400). Schuppenförmige Kryställchen massenhaft im Apophyllit von Himmelsfürst (vgl. **2**, 1737), Täfelchen auch aufsitzend (WEISBACH, N. Jahrb. 1879, 563); Krystalle auch mit Apophyllit von Himmelfahrt (FRENZEL, briefl. Mitth.), sowie mit Arsen und Proustit; bei Beschert Glück auf Kalkspath; mit Rutil und Titanit im Diorit des Stadtgrabens (FRENZEL, Lex. 258). — Häufig im Freiberger Revier bis faustgrosse, säulige bis tafelige **Pseudomorphosen** von Eisenkies,[1] Markasit und Arsenkies nach Magnetkies; nach BREITHAUPT (Paragenesis 1849, 130. 161—164. 170. 253; bei BLUM, Pseud. 2. Nachtr. 1852, 74) besonders in der „Gang-Formation der groben Geschicke". BREITHAUPT beschrieb von Neuglück und Drei Eichen hexagonale Säulen von Leberkies (Markasit) nach Magnetkies, wieder regelmässig verwachsen mit Eisenkies, dessen Würfelflächen parallel den Prismenflächen des Magnetkieses, und dessen Hauptaxe parallel einer zweizähligen des Eisenkieses; von Alte Elisabeth Säulen von Eisenkies nach Magnetkies überlagert von Arsenkies, sowie Eisenkies und zelliger Markasit zusammen in Pseudomorphosen nach Magnetkies; Gemenge von Leberkies und Eisenkies nach Magnetkies von Segen Gottes, Herzog August und Bescheert Glück hinter den drei Kreuzen; zelliger Markasit allein oder mit Eisenkies in Pseudomorphosen nach Magnetkies von Himmelsfürst; Leberkies und Eisenkies in grossen Pseudomorphosen von Ludwig Stehender.[2] SILLEM (N. Jahrb. 1852, 531) beschrieb (von Freiberg ohne näheren Fundort) niedrige, aus einem Gemenge von Markasit und Magnetkies bestehende Säulen, auf Quarz, Blende und Bleiglanz liegend; KENNGOTT (Sitzb. Ak. Wien 1854, **13**, 467) lichtgraue, ganz in Arsenkies umgewandelte Tafeln, im Inneren feinkörnig, aussen mit hervorragenden Kryställchen bedeckt; G. ROSE (Ztschr. d. geol. Ges. 1858, **10**, 98) grosse bauchige Prismen,[3] aus lauter kleinen Eisenkies-Krystallen zusammengesetzt, zusammen mit Bleiglanz, Blende und Kupferkies; BLUM (Pseud. 3. Nachtr. 1863, 190) beobachtete auch aus Eisenkies gebildete Pseudomorphosen mit einer herrschenden Pyramide,[4] nebst Prisma gleicher Ordnung und Basis, im Inneren voller Höhlungen, die theils an den Wandungen mit Eisenkies-, Quarz- und Bitterspath-Krystallen bedeckt, theils durch ein Gemenge von Quarz und Bitterspath ausgefüllt sind. MÜGGE (N. Jahrb. 1897, **2**, 67) beschrieb die gesetzmässige Stellung von Arsenkies-Krystallen zum verdrängten Magnetkies an einer Stufe von Himmelsfürst; die Arsenkiese (001)(011)(110) unter einander parallel und (001) parallel $(10\bar{1}0)$ des Magnetkieses, zugleich Kante (011)(001) parallel der Magnetkies-Basis; auf letzterer grobe Streifung nach drei Richtungen $(11\bar{2}0)$, hervorgebracht durch die sich kreuzenden Prismen-Kanten verlängerter Arsenkiese; die auf benachbarten Säulenflächen des Magnetkieses aufgewachsenen Arsenkiese sind nahezu in Zwillings-Stellung nach (101); diese Pseudomorphosen innen hohl oder mit einem

[1] MÜLLER (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1854, 287; N. Jahrb. 1855, 69) beschrieb vom Gottlob-Spathgange der Grube Junge Hohe Birke aus äusserst kleinen pyramidalen Kupferkies-Krystallen gebildete sechsseitige Tafeln, die wohl ursprünglich Magnetkies waren.

[2] Noch weitere Gruben für die verschiedenen Pseudomorphosen aufgezählt von FRENZEL (Min. Lex. 1874, 201. 249. 250); Eisenkies nach Magnetkies auch von den Niederpöbler Gängen. An einem Kryställchen von Junge Hohe Birke glaubte SCHRAUF (bei FRENZEL, TSCHERM. Mitth. N. F. **3**, 297) statt des hexagonalen Prismas die rhombische Combination (110)(010), $(110)(1\bar{1}0) = 56°$, zu beobachten.

[3] KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1859, 126) meinte, dass hier nicht Magnetkies, sondern Kalkspath-Krystalle ($o R$, ∞R) das ursprüngliche Mineral waren.

[4] Auch GROTH (Min.-Samml. 1878, 45) beobachtete neben *mc* eine sehr spitze Pyramide.

Gemenge von Eisenkies und Eisenspath erfüllt; eine Pseudomorphose vom Isaac-Erbstollen in Rathfurth bei Freiberg bestand aus einem Gemenge von dichtem Eisenkies und Eisenspath mit gross krystallisirtem Bleiglanz. — In Pyroxengranuliten sehr verbreitet in kleinen Blechen bis Pünktchen, mikroskopisch an rundlichen Körnern Krystall-Flächen wahrnehmbar (Dathe, Ztschr. d. geol. Ges. 1877, **29**, 293). — Zusammen mit dem Eisen (vgl. S. 161) im Nephelinbasalt vom Ascherbübel 1—1·5 cm grosse feinkörnige Fragmente (Sauer u. Beck). Im Kalkstein von Boden in ziemlicher Menge, seltner zu Oberscheibe, Lengefeld und Miltitz (Frenzel, Lex. 259).

f) **Schlesien.** Im Basalt des Wingendorfer Steinberges bei Lauban. Auf Klüften im Granit der Fuchsberge bei Striegau mit Molybdänit. In körnigem Feldspath von Langenbielau. Eingesprengt im Eklogit von Weistritz bei Schweidnitz (Traube, Min. Schles. 1888, 190). Im körnigen Kalk und Granatfels von **Geppersdorf** bei Strehlen kleine Körner eingesprengt, sowie grössere körnige Partien (XX.) nesterartig im blauen schieferigen Kalke, vielfach von Asbest durchwachsen (Schumacher, Ztschr. d. geol. Ges. 1878, **30**, 496). Im körnigen Kalk von Gross-Kunzendorf bei Neisse (Roth, Erläut. Geogn. Karte 1867, 226). Auf Marie Anna zu Querbach bei Löwenberg im Granat-führenden Chloritschiefer feinkörnige bis grossblätterige Massen, oft Krystall-Umrisse zeigend (Websky, Ztschr. d. geol. Ges. 1853, **5**, 435). Auf Friedrich Wilhelm bei Schreiberhau blätterig im Glimmerschiefer, mit Eisenkies, Kupferkies, Blende (Traube); XXI. Feinkörnige bis grossblätterige Massen im Kalkspath der Gruben Vulcan und Bergfreiheit bei Schmiedeberg (Traube). Auf Evelinensglück zu Rothenzechau bei Landeshut in Gangtrümern im Glimmerschiefer mit Kupfer- und Arsenkies. Bei Kupferberg-Rudelstadt auf Gängen in Dioritschiefern auf Neu-Adler in Butzen und Nestern, auf Einigkeit-Gang in einem mit Prasem und Thuringit gemengten Strahlstein grosse compacte Massen (Websky, Ztschr. d. geol. Ges. **5**, 430. 383. 399. 402). Am Plänel bei Neurode körnig in Oligoklas im Hornblendeschiefer; in dem des Kalten Berges mit Kupferkies (Traube). An den sogen. Goldlöchern von Neudeck bei Glatz mit Eisenkies eingesprengt im Glimmerschiefer (Roth, Erläut. 1867, 147). Bei **Reichenstein** im Erz-reichen schwarzen Serpentin, sowie in einem mit Quarz durchzogenen Kalkstein, Körner und grössere Massen (Hare, Groth's Ztschr. **4**, 298).

g) **Böhmen.** Im oberen Aupa-Thal, dem Riesengrund, auf der alten Riesenzeche in körnigem Kalk und Malakolith mit Kupferkies und Arsenkies. Am Kalkberge bei Raspenau reichlich in Hornblendeschiefer eingesprengt (Blumrich, Tscherm. Mitth. N. F. **13**, 257). Zu Schweiderich bei **Schluckenau** mit Kupferkies als Contactbildung in einem im Granit aufsetzenden Gabbro-Gang (Vogt u. v. Foullon, Ztschr. pr. Geol. 1893, 259). Am Kupferhübel bei Kupferberg in körnigem Gemenge mit Blende, Granat und Kieselkupfer; in der Fischers-Zeche bei Pressnitz auf der Magnetit-Lagerstätte. Die früher als Magnetkies beschriebenen Krystalle von Joachimsthal sind Argentopyrit (vgl. dort); jedoch betheiligt sich Magnetkies mit Markasit, Silberglanz und Pyrargyrit am Aufbau von Pseudomorphosen nach Argentopyrit. Bei Příbram am Adalberti-Hauptgang in körnigem Kalkspath krummschalige traubige und nierige Partien; auf dem Clementi-Gang rosettenförmig gruppirte sechsseitige Tafeln, Pseudomorphosen von Eisenkies wohl nach Magnetkies (Vrba, Groth's Ztschr. **5**, 429). Bei Wčzelakow feinkörnig „auf einem Stocke von Diorit in Granit". In Basalt von Bilinka bei Lobositz einzelne Körner und bis 2 cm grosse körnige Partien (v. Zepharovich, Lex. 1859, 346. 514; 1873, 259; 1893, 204).

Mähren. Am Zdjar-Berg bei Böhmisch Eisenberg eingesprengt in Serpentin (Pseudophit?). Derb zu Lhotta bei Kunstadt. Am Rothen Berge bei Brünn eingesprengt in rothem feinkörnigem Sandstein. Bei **Peterswald** ein mächtiges Lager mit untergeordnetem Eisenkies (v. Zepharovich, Lex. 1859, 346; 1873, 259).

Oesterr.-Schlesien. Am Hackelberge bei Obergrund mit Bleiglanz und Eisenkies, auch in Begleitung des Stilpnomelan. Zu Klein-Mohrau mit Bleiglanz und Eisenkies (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 346).

h) **Ungarn.** Bei Schemnitz in und mit Bleiglanz, Kupferkies und Quarz; im Maria-Empfängnis-Stollen bei Dilln in Quarz. Bei Theissholz mit Bleiglanz. Bei Nadabula mit Eisenkies, Kupferkies und Fahlerz. Auf den Erzstöcken von Schmölnitz mit Eisen- und Kupferkies. Auf dem Eisenspath-Lager von Stósz in Talkschiefer eingesprengt. Bei Borsa Makerlo im Troyaga-Gebirge mit Eisen- und Kupferkies (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 346; 1873, 259). Im Gebirge Herzsa bei Nagybánya mit Eisenkies in körnigem Gemenge (HELMHACKER, TSCHERM. Mitth. 1872, 76). — DÖLL (TSCHERM. Mitth. 1874, 88) beschrieb von Dognacska eine tafelige Pseudomorphose von Markasit nach Magnetkies (?) auf braunschwarzer Blende. Nach MARKA (Jahrb. geol. Reichsanst. 1869, **19**, 318. 337) kommt zu Dognacska kein Magnetkies vor, wohl aber zu Oravicza (XXII.), Szászka und Neu-Moldova. Im Oravicza-mare-Thal oberhalb Ljubkova im Liliesch-Gebirge mit Kupfer- und Eisenkies; südlich von Alt-Schopot ein mächtiger Magnetkies-Stock zwischen schwarzem Thonschiefer und weissem Kalkstein (v. ZEPH., Lex. 1859, 346).

Siebenbürgen. Bei Rodna (Ó-Radna) derb, mit eingewachsenen Eisenkies-Krystallen; auch als Kruste Kluftflächen des Andesits überziehend. Bei **Oláh-Lápos-bánya** auf der Szantó Roczi-Grube derb und tafelige Blättchen; am Zusammenfluss des Fehér- und Fekete-Baches bis 2 cm breite dicktafelige Krystalle *cm* mit Quarz und Bleiglanz in einem veränderten mergeligen Thonschiefer (PRIMICS, GROTH's Ztschr. **13**, 66). Bei **Borév** an der Mündung des Jára-Flusses in den Aranyos am Contact des Urkalkes mit Phyllit Nester von derbem, oberflächlich in Brauneisen verwittertem Magnetkies, begleitet von Quarz und Eisenkies, XXIV—XXV. Bei Nagyág kleine, zuweilen Gold-haltige Tafeln, sowie nach BLUM (Pseud. 3. Nachtr. 1863, 192) in Markasit[1] umgewandelte Pseudomorphosen. Bei Zalathna im Facebajer Gebirge in grauem Quarz, derb und Krystalle; letztere auch auf Quarz und Baryt von Macsesd (v. ZEPH., Lex. 1859, 346; 1893, 204).

i) **Kärnten.** Zu **Loben** bei St. Leonhard in Drusenräumen an der Auskeilung eines Eisenspath-Lagers in körnigem Kalk zusammen mit Eisenspath- und Kalkspath-Krystallen bis 5 cm grosse rosettenförmige Gruppen tafeliger Krystalle *cm* mit einer ziemlich spitzen Pyramide,[2] theils frisch, theils mit Markasit überzogen oder ganz in feinkörnigen bis dichten Markasit umgewandelt (RUMPF, Verh. geol. Reichsanst. 1870, 2), früher von REUSS (ebenda 1867, 218) und WEINEK (ebenda 1867, 285) als Pseudomorphosen nach Eisenglanz beschrieben; auch derbe Partien mit Eisen- und Arsenkies. Aehnliche rosenförmige Pseudomorphosen auch bei Waldenstein (RUMPF a. a. O.). Im Gneiss am Hühnerkogel bei **Lamprechtsberg** bei Lavamünd ein 4 m mächtiges Lager, kleinkörnig bis dicht, mit Quarz, Biotit, Kupferkies und Blende (v. ZEPHAROVICH, Lotos 1883; GROTH's Ztschr. **10**, 533). Bei Moosburg mit Bleiglanz und Arsenkies. Auf der Hohenwart bei Lölling. Zu Ebriach bei Kappel derb mit Arsenkies. Im Erzlager des Lamnitzthales[3] neben herrschendem Eisenkies mit Blende, Bleiglanz und Kupferkies. Im Fragant-Thal[4] nebst

---

[1] Auch in Eisenkies nach HÖFER (Jahrb. geol. Reichsanst. 1866, **16**, 20).

[2] Nach STRENG (N. Jahrb. 1882, 1, 192) sehr gerundet, nicht messbar. Die Krystalle zeigen mit kalter concentrirter Salzsäure rasch sehr schön die Aetzfiguren, vgl. S. 629.

[3] Neuere Beschreibung von CANAVAL (Carinthia II, 1898, No. 5; Ztschr. pr. Geol. 1899, 98).

[4] Desgl. von KRUSCH (Ztschr. pr. Geol. 1897, 84); auch ROCHATA (Jahrb. geol. Reichsanst. 1878, 289).

Magnetit mit herrschendem Eisen- und Kupferkies. Bei Sachsenburg derb mit Quarz. Zu Baldramsdorf bei Spittal. Am Wolani-Berg bei Gummern mit Magnetit, Quarz und Hornblende. Derb auf der Egger-Alpe im Gailthal (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 345; 1873, 258; 1893, 203; BRUNLECHNER, Min. Kärnt. 1884, 77).

Steiermark. Bei Schladming mit Eisenkies in den krystallinen Schiefern. Bei Walchern südöstlich von Oblarn mit Eisenkies in Glimmerschiefer. Im Rossbachgraben bei Obdach. Bei **Kallwang** mit Kupferkies neben herrschendem Eisenkies auf dem Erzlager in untercarbonischen Graphitschiefern; zuweilen hübsche tafelige Krystalle (CANAVAL, Mitth. naturw. Ver. Steierm. 1894; GROTH's Ztschr. **29**, 166; Ztschr. pr. Geol. 1899, 98). Südlich von Scheifling in körnigem schwarzem Hornblende-Gestein mitunter grössere Partien. Im Utschgraben südwestlich von Bruck ein 0·5 m mächtiges Lager in Hornblendegneiss, zum Theil mit Quarz gemengt. Bei Stubegg südlich von Passail auf (früherer) Bleiglanz-Lagerstätte. In der Graden nördlich von Köflach in körnigem Kalk; ebenso zu Kohlbach (Stubalpe) bei Salla. Am Bacher-Gebirge bei Reifnig und Bösenwinkel auf den Magnetit-Lagerstätten mit Eisen- und Kupferkies. An der Ausmündung des Pristova-Thales (bei Cilli) in das Sannthal im Dolomit mit Rothkupfererz und Kupferkies. Im St. Lorenzer Graben bei Trieben in Serpentin. In der Sulm bei Schwanberg in Gneiss. (HATLE, Min. Steierm. 1885, 18; GROTH's Ztschr. **24**, 627. 644 [DÖLL]; v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 345; 1893, 203.)

k) **Salzburg.** Bei Bischofshofen und Schwarzenbach im Dientner Thale derb und eingesprengt. Bei Igelsbach im Fritzthale mit Quarz. Im Grossarl mit Molybdänit zwischen Quarz-Krystallen. In der Rauris am Goldberg im Haberländergang reich an Gold, derb, mit Eisenkies. Am Hierzbach in der Fusch im alten Peter- und Paul-Stollen als Seltenheit kurze bauchige Krystalle *cm*, mit Quarz und Feldspath. Zu Limberg bei Zell am See mit Quarz und Eisenkies. Am Rettenbach bei Mittersill. Am Reinkahr und auf der Gehlalpe im Murwinkel; zu Rothgülden grosse Partien als Begleiter des Arsenkieses. Bei Ramingstein (FUGGER, Min. Salzb. 1878, 10; v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 345; 1873, 258). Am Grossvenediger in den Graphitoidglimmerschiefern des oberen Maurerthales; in den Eklogiten an den Gastacher Gewänden und in der Kleinitz; am Alpboden bei der unteren Schütthofalpe im Untersulzbachthal, sowie am Weisseneck und in der Säullahner Klamm im Hollersbachthal (WEINSCHENK, GROTH's Ztschr. **26**, 389).

Tirol. Bei Innsbruck am Eingang des Tunnels durch den Iselberg Nester im Phyllit. Zwischen Amras und Wiltau wurde in den Steinbrüchen am Fürstenwege ein Block blätterigen Magnetkieses im Gemenge mit Quarz und grauem Schiefer gefunden. Im Ahrn-Thal am Mitterbach-Graben oberhalb Weissenbach bis faustgrosse Putzen im Gneiss. Im Passeyr bei Sterzing am **Schneeberg** auf der Gang-artigen Erzlagerstätte[1] im Glimmerschiefer; der Magnetkies neben körniger Blende meist derb, körnig oder blätterig, doch auch schöne Krystalle auf einem Gemenge von Magnetkies mit Breunerit, Blende, Quarz und Magnetit; XXVI. Im Pusterthal bei Abfaltersbach einen Gang im Thonglimmerschiefer bildend. Im **Valsugana** bei Roncegno ein mächtiges Lager im Glimmerschiefer (v. ZEPH., Lex. 1859, 345; 1873, 258; 1893, 204). — Im Arlberg-Tunnel eingesprengt und in bis 6 cm mächtigen Gängen im Gneiss (v. FOULLON, Jahrb. geol. Reichsanst. 1885, **35**, 91).

l) **Schweiz.** Im **Tavetsch** dicktafelige Krystalle, auf der Basis mit trigonaler, in blätterige Absonderung oder Täfelung übergehender Streifung, eingewachsen in

[1] Eingehend von A. v. ELTERLEIN (Jahrb. geol. Reichsanst. 1891, **41**, 289) und GROTH (Ztschr. pr. Geol. 1893, 22) beschrieben. Magnetkies von hier schon von WISER (N. Jahrb. 1850, 432) erwähnt.



schneeweissem krystallinischem Quarz (KENNGOTT, N. Jahrb. 1880, 1, 164); XXVII. Von Ruinas im Medelser Thal Pseudomorphosen von Eisenkies nach Magnetkies (Samml. SELIGMANN in Coblenz). Am Mühlestalden im Gadmenthal (Bern) mit Kupferkies, im Lauterbrunnen-Thal (Grube Gnadensonne nach G. LEONHARD, top. Min. 1843, 363) mit Kupferkies, Bleiglanz, Eisenkies und Blende auf Quarz-Gängen im Gneissgranit. Beim Dorfe Ausserberg[1] im Wallis mit Studerit (Fahlerz), Bleiglanz, Kupfer- und Eisenkies in Dolomit. Ferner nach KENNGOTT (Min. Schweiz 1866, 393) im Mayen-Thal in Uri mit Kupferkies in Quarz (auch schon von WISER erwähnt, N. Jahrb. 1839, 414), auf der Unteralp bei Andermatt in Gneiss eingesprengt, bei Olivone im Blegno-Thal (Tessin) ebenso, sowie auch grössere Massen bildend, und am Abhang des Schipsius oberhalb Airolo im Liviner-Thal in körnigem Kalk.

m) **Italien.**[2] Die meisten Vorkommen Nickel-haltig. In der Provinz **Torino**[3] bei Bruzolo auf der alten Cruvin-Grube mit Quarz, Dolomit und Kalk unregelmässige Massen in Chloritschiefer; bei Frassinere an der Localität Malatrait; bei Lemie in der Zone der amphibolitischen grünen Gesteine; bei Viù zu Malpasso am Südfuss der Rocca Balma Grande; bei Mezzenile in der Zone der grünen Schiefer; bei Monastero di Lanzo in Glimmerschiefer Gold- und Silber-haltig; bei Valprato an der Localität Vandigliano; bei Valsavaranche am Monte Plonte; bei Arvier; zu Etroubles, 14 km von Aosta, am Eingang der Combe de Menouve; bei Bionaz im Val Pelline an der Localität Ruvine, etwas Silber-haltig; bei Gressoney-la-Trinité auf alter Grube am Fuss des Monte Rosa mit Kupferkies; bei Lillianes; bei Montestrutto zu Caselino mit Silber-haltigem Bleiglanz; bei Borgofranco d'Ivrea mit Quarz, Amiant und Kalkspath in Amphibolgestein; bei Baio; bei Traversella mit Magnetit; bei Issiglio zu Deambrè mit Kupferkies. — In der Provinz **Novara** bei Scopello; bei Scopa zu Croso del Lenchieretto mit Bleiglanz, Eisenkies und Quarz; bei Balmuccia zu Pianella mit Gold-haltigem Eisenkies; bei Vocca und Valmaggia; bei Cravagliana mit Kupferkies in Serpentin-Gestein und in ebensolchem bei Sabbia. Im **Sesia**-Thale (Novara) sind in der Nähe von **Varallo** die Glimmerschiefer und Gneisse des Monte-Rosa-Gebiets von einem etwa 20 km langen und 4 km breiten Norit-Massiv durchsetzt, das an verschiedenen Stellen, besonders bei der Cevia- und Sella-Bassa-Grube, überall in der unmittelbaren Nähe der Contacte mit dem angrenzenden Gneisse, ziemlich bedeutende Concentrationen von Magnetkies (mit 4—5 % Ni + Co[4]), Eisen- und Kupferkies enthält (VOGT, Ztschr. pr. Geol. 1893, 257; STELZNER, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1877, 86; BADOUREAU, Mém. métallurg. nickel, Ann. mines 1877); TSCHERMAK (TSCH. Min. Mitth. 1874, 285) nennt als Fundstellen Varallo-Berra, Varallo le Prele, Monte Peuxin und die Grube Vicinella; der Magnetkies von dieser Grube enthält auch bis 1 cm grosse Körner oktaëdrisch spaltenden Pentlandits, die durch ihre helle Tombackfarbe im Gemenge hervorstechen. JERVIS (vgl. unten Anm. 2) erwähnt aus dieser Gegend noch die Vorkommen von: Civiasco an der Localität Ovaighe, Parone, Locarno,[5] Doccio. Ferner in Novara im Valle della Sessera bei Mosso Santa

---

[1] Oberhalb Raron, östlich von Sitten (Sion). Identisch mit diesem Vorkommen wohl BERTHIER's (XXVIII—XXIX.) Material vom Lalliat-Berge bei Sion.

[2] Ohne andere Quellen-Angabe nach JERVIS (Tesori sotterran. Ital. 1881, 3, 387).

[3] Das Material einer in der Litteratur wiederholt citirten (z. B. von LINDSTRÖM u. HABERMEHL, vergl. S. 632) Analyse (XXX.) an angeblichem Pyrit aus Piemont von KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1860, 107) danach als Magnetkies bestimmt.

[4] Auch Bestimmungen von BRAUNS (bei KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1860, 107).

[5] Von hier beschrieb MONTEFIORI LEVI (N. Jahrb. 1867, 718) die Nickelgrube La Balma.

Maria mit Strahlstein am Nordabhang der Rocca Argimogna, bei Coggiola mit Quarz in Serpentin, bei Caprile an der Localität Valfinale, bei Postua mit Arsenkies; im Valle d'Antrona bei Antrona Piana mit Kupferkies; im Val Anzasca bei Macugnaga auf der Gold-Grube Acquavite oder Pestarena mit Gold-haltigem Eisen- und Arsenkies, Bleiglanz und Quarz, bei San Carlo d'Ossola Gold- und Silber-haltig mit Gold, Gold-haltigem Eisen- und Arsenkies, Bleiglanz, Kupferkies und Fahlerz im Gangquarz der Gold-Gruben Cani, Mazzeria und Corbacci; bei Calasca auf der Gold-Grube Vallaro im Valle Bianca (linkem Seitenthal des Anzasca). Bei Fomarco, an der Mündung des V. Anzasca ins Valle d'Ossola, in der Umgegend von **Pallanza** mit Gold-haltigem Eisen- und Arsenkies, Gold und Kupferkies zu Motta Cropino, bei Miggiandone[1] mit Quarz und Kupferkies; bei Ornavasso mit Kupferkies, bei Vogogna auf der Grube Riale Ginestredo mit Gold-haltigem Eisenkies und Kupferkies; bei Cuzzago, Mergozzo und Cossogno mit Kupferkies. Im Granit von Alzo mit Eisenkies, Arsenkies, Kupferkies (Strüver, Groth's Ztschr. **24**, 317). — In **Sondrio** bei Teglio an der Localität Curta. — In der Provinz **Genova** bei Borzoli mit talkigem Kalkspath („calcare talcoso"); bei Monterosso al Mare grosse Nieren im Serpentin.

In der Provinz **Lucca** auf der Bleigrube **Bottino** (vergl. S. 491) als Seltenheit bis 2 cm grosse tafelige Krystalle, mit $s(10\bar{1}2)$, $z(10\bar{1}1)$, $w(30\bar{3}1)$, $m(10\bar{1}0)$ und einer stumpfen zur Basis etwa 10° geneigten Pyramide,[2] Dichte 4·53 (d'Achiardi, Boll. com. geol. 1876, No. 7; Groth's Ztschr. **1**, 88; N. Jahrb. 1876, 636; Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Pisa **2**, fasc. 2). — In **Pisa** bei Pomarance auf den Kupfergruben Libbiano und Caggio in Diallagserpentin mit innig mit Eisenkies gemengtem Kupferkies. — In der Provinz **Massa** im Thal von Frigido (oberhalb Massa) auf einem erzführenden Eisenspath-Gange mit Kupferkies und den Fahlerzen Frigidit und Coppit, körnig und in Täfelchen (d'Achiardi, Soc. Tosc. sc. nat. 1881, 171; Groth's Ztschr. **7**, 628); XXXII. — Auf **Elba** bei Marina di Rio in Pyroxen-Gesteinen körnig und blätterig (d'Achiardi, Min. Tosc. 1873, **2**, 305). Auf Giglio in Klüften des Turmalingranits von Bonseri tafelige Krystalle mit Prisma und einer Pyramide (Meli, Riv. Min. Ital. 1898, **20**, 78).

Auf **Sardinien** in der Provinz Sassari bei Lula an der Localität Su Licassi auf einem Gange in Schiefern. In der Provinz **Cagliari** bei Sarroc zu Poccileddu; bei Fluminimaggiore auf der Bleigrube Nieddoris mit Gangquarz; bei Gonnosfadiga auf der Nickel- und Kobaltgrube Fenugu Sibiri mit Nickelin; bei Villagrande Strisaili bei der Grube Correboi mit Gangquarz in Schiefern in der Nähe von Porphyr; bei San Vito auf den Gruben Giovanni Bonu und Bacu Arrodas;[3] bei Sinnai am Berge Corre de Cerbu auf einem Quarzgang in Granit.

In **Latium** in den Tuffen des Tavolato in erratischen Blöcken eines Haüyn und Melanit führenden Leucit-Sanidin-Gesteins, sowie in verschiedenen erratischen Mineralaggregaten, mit Leucit, Haüyn, Augit u. a. (Strüver, Groth's Ztschr. **1**, 229). — Am **Vesuv** spärlich in den krystallinischen Massen der Somma (Scacchi, N. Jahrb. 1888, **2**, 139; 1853, 262). — Auf den **Cyclopen**-Inseln bei Catania in Drusenräumen

[1] Vorkommen auch von G. vom Rath (Niederrhein. Ges. Bonn 4. Juni 1862, 159) erwähnt. Denselben Fundort giebt Bodewig (XXXI.) Krystallen *mc* mit einer spitzen, horizontal gestreiften Pyramide, mit Prehnit-Krystallen auf Kupferkies; wohl identisch mit den von Groth (Min.-Samml. Strassb. 1878, 45) beschriebenen Krystallen mit spitzer Pyramide von „Pallanza".

[2] Von Busz (N. Jahrb. 1895, **1**, 127) berechnet zu $(1.0.\bar{1}.10)$ für das Axenverhältnis der Krystalle von den Cyclopen (vergl. S. 643).

[3] Von diesen auch bei Traverso (N. Jahrb. 1899, **2**, 218) erwähnt.

des Basalts, schon von G. LEONHARD (top. Min. 1843, 365) erwähnt; SELIGMANN (GROTH's Ztschr. 11, 344) beschrieb kleine stark glänzende Kryställchen (Fig. 171) mit c(0001), m(10$\bar{1}$0), u(20$\bar{2}$1), s(10$\bar{1}$2); aus einem Mittelwerth von $cu = 75° 17' 50''$ berechnet $a:c = 1:1\cdot65022$.

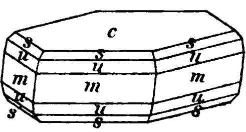


Fig. 171. Magnetkies von den Cyclopen nach SELIGMANN.

n) **Spanien.** Nach ORIO (Min. 1882, 414) am Escorial bei Madrid und in Huelva. NAVARRO (Act. Soc. esp. Hist. nat. 1894, 3, 5) erwähnt Stufen von: Cazares in der Serranía de Ronda, gemengt mit Kupferkies; Marbella in Málaga in einem Gemenge von Pyroxen, Chlorit und Kalkspath derb und undeutliche Krystalle; Teixidelos in Coruña; Salamanca.

o) **Frankreich.** In den **Basses-Pyrénées** auf der Ar-Grube oberhalb von Eaux-Bonnes mit Ullmannit, Arit und Blende in quarziger und kalkiger Gangmasse; für sich allein im Quarz des Saint-Pierre-Ganges. Auch auf der Anglas-Grube, besonders zu Sourinée. In den **Hautes-Pyrénées**[1] bei Saligos im Vallée de Luz Blöcke inmitten der krystallinen Schiefer; in den Diabasen des Bois de Bitet bei Arudy. Im Dép. **Ariège** schöne Blöcke mit Kupferkies auf einem Gange oberhalb Lacour am rechten Ufer des Salat; reichlich Körner in den Cipolinen von Mercus und Arignac. — Im Dép. **Savoie** auf den Kupferkies-Gängen von Bonneval. — Im Dép. **Rhône** reichlich mit Eisen- und Kupferkies zu Saint-Bel, mit Eisenkies zu Claveysolles. Im Dép. **Corrèze** in den Amphiboliten der Umgegend von Uzerche. — Im Dép. **Loire-Inférieure** in den Amphiboliten von Nantes, wie zu Haute-Indre, La Chaterie en Saint-Herblain u. a.; auch im Pyroxen- und Dipyr-Gneiss von Saint-Nazaire und Saint-Brevin, sowie in den Gabbros von Le Pallet. — Im Dép. **Ille-et-Vilaine** zu **Pontpéan** schöne pseudomorphe Krystallgruppen von hexagonalen (bis über 2 cm grossen) Tafeln oder seltener Säulen, gewöhnlich hypoparallel gruppirt wie die böhmischen Zinnwaldite, zuweilen mehrere hundert ähnliche Krystalle auf einer Fläche von 1 dmq; umgewandelt in Markasit, Markasit und Eisenkies oder Markasit und Bleiglanz; Markasit-Kryställchen sind in regelmässiger Stellung auf dem Magnetkies-Krystall aufgewachsen, auf dessen Prismen-Flächen die brachydiagonal gestreiften Täfelchen (001)(110) mit ihrer Basis (001) aufliegen, ihre Makrodiagonale parallel der Magnetkies-Verticalen; auf der Magnetkies-Basis bringen die horizontal liegenden Prismenkanten (110)($\bar{1}$10) ein trianguläres Streifensystem senkrecht zu den Basiskanten des Magnetkieses hervor;[2] kommen kleine Eisenkies-Würfel zwischen den Markasiten hinzu, so steht eine Würfelfläche parallel der Prismen-, die andere parallel der Basisfläche des Magnetkieses; der eventuell, und zwar nur bei dickeren Krystallen hinzutretende Bleiglanz ist ebenso wie der Eisenkies orientirt und imprägnirt die Markasit-Masse der Pseudomorphose derart mit drei um 60° gegen einander gedrehten Individuen (LACROIX, Min. France 1897, 2, 564).

p) **England.** In **Cornwall** zu Botallack bei St. Just; auch zu Levant, sowie Huel Jane, Huel Kind, St. Agnes, Huel Maudlin und Huel Kit Church bei Bodmin (COLLINS, Min. Cornw. 1876, 85; GREG u. LETTSOM, Min. Brit. 1858, 284). MIERS (Min. Soc. Lond. 1897, 11, 273) beschrieb aus Cornwall dünne hexagonale Tafeln ganz aus Eisenkies-Würfeln bestehend, auf Unterlage von Blende und derbem Eisen-

[1] Das Material von XXIII. bei LACROIX nicht erwähnt; nach LEONHARD (top. Min. 1843, 363) bei Barèges, Port de Clarabide, am Maladetta und bei Bagnères de Luchon in Granit.

[2] Die ganze Verwachsungs-Art also vollkommen analog der von Arsenkies mit Magnetkies von Freiberg nach MÜGGE, vergl. S. 637.

kies, mit Quarz und Perlspath; auf einer Stufe von Wheal Seaton bei Camborne zeigten drusige hohle Tafeln grosse Pyramiden-Flächen; auf einer anderen Cornwaller Stufe niedrige hexagonale Pyramiden, anscheinend in Markasit umgewandelt. In **Devonshire** bei Beeralstone und im Meldon Quarry bei Okehampton (Collins). Am Fuss des Moel Elion[1] (Greg u. L.). — In **Schottland** bei Appin in **Argyleshire**, sowie bei Inverary Castle feinkörnig zusammen mit sogen. Eisennickelkies (resp. Inverarit). An den Galloway Hills (Greg u. L.). In einem Kalksteinbruch südwestlich von Fiermore, südlich vom Tullich Hill, Blair Athole, XXXIV. — In **Irland** bei Leahtown in Donegal (Greg u. L.).

q) **Norwegen.** Auf den meisten Kiesvorkommen gegen den Eisenkies (und auch Kupferkies) sehr zurücktretend; dagegen nach Vogt (Ztschr. pr. Geol. 1894, 48. 128)[2] mässig viel Magnetkies neben Kupferkies in mittlerer Menge und fast keinem Eisenkies, und zwar der Magnetkies und Kupferkies meist in etwas gröberen Individuen jedes für sich ausgeschieden auf der Mug-Grube bei **Röros** und zu Storhusmandsberget in **Meraker** (im Trondhjem-Feld), hier auf Gängen in Saussurit-Gabbro; ganz überwiegend Magnetkies neben etwas Eisenkies und wenig Kupferkies auf einigen Schürfen bei Jakobsbakken im **Sulitelma**-Feld; ferner zu Flöttum in Singsaas (in der Nähe von Röros) mit Eisen- und Kupferkies, Bleiglanz, Fahlerz und etwas Arsenkies. — In den Fahlbändern und Fahlen[3] von **Kongsberg** neben Eisenkies und Kupferkies; Magnetkies überwiegt in den Fahlen des Knutegabbro und Diorit; spärlicher auf den eigentlichen Gängen (Münster-Krusch, Ztschr. pr. Geol. 1896, 96; Vogt, ebenda 1899, 118. 122). Krystalle wurden beschrieben von: Kenngott (Sitzb. Ak. Wien 1852, **9**, 575) *cmx*, aus $xc = 63° 30'$ $a:c = 1:1\cdot72315$, Dichte 4·584, zusammen mit Silber, Fluorit und Kalkspath; G. vom Rath (N. Jahrb. 1869, 441) dicke Tafeln *cm* mit einer sehr steilen Pyramide von etwa 20° Polkante; Streng[4] (N. Jahrb. 1878, 926) stark horizontal gestreifte Tafeln (mit Kalkspath-Krystallen an Silber-Fäden hängend) mit einer zum Prisma etwa 24° 4′ geneigten Pyramide, von Busz (N. Jahrb. 1895, **1**, 127) als $(22\bar{4}3)$ gedeutet [in Bezug auf Seligmann's Axenverhältnis, vergl. S. 643] und das Prisma natürlich auch als zweiter Ordnung. Ferner auf den meisten Apatit-Gängen, oft reichlich und in grossen Individuen, zuweilen deutlich schalig nach der Basis, gewöhnlich ziemlich Nickel-reich;[5] mit Apatit in mittlerem Gemenge z. B. zu Hiaasen, überwiegend Magnetkies mit wenig Apatit auf einigen Hornblende-Glimmer-Enstatit-Gängen, ohne Apatit nur mit Rutil z. B. zu Fogne bei Gjerstad; überwiegend Apatit mit wenig Kies am Häufigsten, z. B. zu Ödegaarden, Kragerö,[6] Regaardshei (Vogt, Ztschr. pr. Geol. 1895, 446. 448).

---

[1] Material von hier (Dichte 4·518) zu Hatchett's Analyse S. 631 Anm. 2.

[2] Ebenda 1893, 131 grössere Liste Vogt's von norwegischen, an Gabbro geknüpften Nickel-Magnetkies-Lagerstätten.

[3] Fahlbänder sind Erz-Imprägnationen (vgl. S. 634) in präcambrischen Schiefern, Fahlen eingesprengt in Eruptivgesteinen (Diorit, Knutegabbro und Vinorgabbro) und jüngere Imprägnationen in Schiefern (die an Eruptivgesteine unmittelbar anstossen).

[4] Streng (N. Jahrb. 1878, 789) fand im Gegensatz zu Lindström (XXXV.) auch Silber-haltige Krystalle mit etwa 7% Ag, liess aber die Beimengung von Silber-Fäden unentschieden.

[5] Nach Dahl (bei Vogt a. a. O.) in Magnetkies von Husaas bei Risör 3·35% (Ni + Co), Ringsjö bei Bamle 1·99%, Fogne bei Gjerstad Spur. Hierher gehört wohl auch Rammelsberg's „derber blätteriger" Magnetkies von „Hilsen", XXVI. In Magnetkies aus Amphibolit von Snarum fand Strecke (bei Müller, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1858, **17**, 304) 4% Ni. Vergl. auch XXXVII.

[6] Von Smörvik bei Kragerö XXXVIII., mit Apatit und Pyroxen.

Schweden.[1] Nach Vogt (Ztschr. pr. geol. Ges. 1894, 48) reichlich mit Eisen- und Kupferkies auf der Kies-Lagerstätte von Ljusnedal in Herjedal, östlich von Röros (in Norwegen). — In **Dalarne** auf der Fahlun-Grube; im Ahls-Kirchspiel zu Varlsberg auf Kupferkies-Lagerstätten in Glimmerschiefer; ebenso in Svartvicks Grubenfeld; zu Garpenberg, XLI.; Vester-Silfberget, XLII. In **Småland** im Alsheda-Kirchspiel zu **Klefva** derbe Massen mit eingesprengten Granat-Körnern, XLIII. In **Södermanland** auf der Marmorgrube bei Tunaberg; auf Utö mit Eisenkies, XLIV. In **Westmanland** im Skinskatte-Kirchspiel zu Kärrboberg mit Kupfer- und Eisenkies auf Erzlagerstätten im Glimmerschiefer; bei Nyakopparberg mit Kupferkies in Glimmerschliefer; zu Kafveltorp im Kupferkies in grösseren und kleineren Partien (Sjögren, Groth's Ztschr. 7, 117); bei Sala am Salberg Krystalle auf Bleiglanz und körnigem Kalk in Gneiss; zu Håkansboda auf Kupferkies-Lagerstätten im Glimmerschiefer. In **Wermland** im Kroppa-Kirchspiel zu Hornkullen mit Bleiglanz und Blende in Glimmerschiefer. In **Nerike** bei Dylta mit Eisenkies und Quarz in Gneiss. In **Jemtland** zu Gustafsberg bei Åreskutan auf Kupferkies-Lagerstätten im Glimmerschiefer, mit Eisenkies, Bleiglanz, Blende und Strahlstein; auf der Adolfsgrufva mit Kalkspath, XLV. In Pitea **Lappmark** zu Nasafjell mit Blende und Bleiglanz auf einem Quarzlager im Gneiss.

r) **Finland.** Nach Wiik (Minerals. Helsingf. 1887, 10) zu **Orijärvi** mit Quarz, Bleiglanz, Eisen- und Kupferkies; auf Brants Hof in Kimito in Quarzitschiefer mit Eisenkies-Oktaëdern; zu Hånskby in Kirkslätt in schieferigem Gneiss; zu Lupikko mit Fluorit und Kupferkies; zu Huuhtilampi in Tohmajärvi und Herajoki in Ilomants. Nach Nordenskiöld (bei Kokscharow, Min. Russl. 4, 129) auch in Pargas, Lojo und Tammela; von Tilasinwuori in Tammela mit krystallisirtem Oligoklas, XLVI.

Ural. Nach G. Rose (Reise 1837, 1, 393; 1842, 2, 117. 462) im Amphibolit der Urenga bei Slatoúst derb und kleine Krystalle; an der Lobwa bei Lobwinskoje mit Eisenkies in Dioritporphyr durch die ganze Masse fein eingesprengt. Nach v. Fedorow (Groth's Ztschr. 28, 277) auf den Turjinsk'schen Gruben bei Bogoslowsk mit Kupferkies in einem Augit-Granatgestein, theils unregelmässig vertheilt, theils in mehr oder weniger mächtigen Gängen. Auf der Grube Mjédno-Rudjánsk bei Nischne-Tagilsk in ein Gemenge von Eisenkies und Markasit umgewandelte Tafeln, sowie Pseudomorphosen von Magnetkies nach Cuprit (Jereméjew, Groth's Ztschr. 7, 635; 26, 334).

s) **Ostindien.** Zusammen mit dem Jaipurit aus Rajputana, XLVII. — Auf **Ceylon** bei Cornigal, südöstlich von Colombo, in Syenit (Leonhard, top. Min. 1843, 365); im körnigen Dolomit aus dem Gneiss von Wattegama derbe Partien und vereinzelt kurzprismatische Individuen (Schiffer, Inaug.-Diss. München 1900, 45).

In der **Krakatau**-Asche schalig gekrümmte Blättchen (Retgers, Groth's Ztschr. 11, 419). — Auf Nord-**Celebes** in der Minahassa in Kiesblöcken mit Eisenkies, Kupferkies, Arsenkies, Bleiglanz und Blende schöne bronzegelbe blätterigkörnige Massen, Dichte 4·58 (Frenzel, Tscherm. Mitth. N. F. 3, 296).

Japan. Derbe Vorkommen in der Provinz Echigo, in Bizen und anderen Provinzen im westlichen Theil von Honshû (Jimbo, Min. Japan 1899, 220).

t) **New South Wales.** Mit Gold und Kalkspath am Hawkins Hill in Wellington Co. (Liversidge, Min. N. S. W. 1882, 54). — In **Victoria** reichlich in den Reefs des Howqua Fluss-Districts (XLVIII.), auch im Specimen Gully Reef bei Castlemaine; im Nuggety, Brewer's und Tiverton Reef bei Maldon, im Tiverton Reef auch unvollkommene Krystalle (Selwyn u. Ulrich, Min. Vict. 1866, 57). — In

[1] Fundorte zumeist schon von Leonhard (top. Min. 1843, 363) und Erdmann (Min. 1853, 264) genannt.

Tasmania ein grosses Lager bei George's Bay; am Mount Ramsay in Hornblende-Gestein mit Wismuth; am Mount Bischoff; zu Hampshire in einem harten metamorphen Gestein; sehr Nickel-reich am Penguin River; zu Dundas; am Blue Tier bei Beaconsfield; grosse Massen am Mount Pelion; reichlich auch am Rocky und Savage River (PETTERD, Min. Tasm. 1896, 78).

u) **Chile.** Häufig auf den Kupferkies-Gängen, besonders denen von Carrizal, Higuera, Panulcillo (XLIX.); auch im Depart. Limache (DOMEYKO, Min. 1879, 152). STRENG (N. Jahrb. 1878, 925) beschrieb metallglänzende tombackbraune bis messinggelbe, meist stahlblau angelaufene Kryställchen auf derbem Magnetkies mit Proustit von **Chañarcillo,** Prisma mit einer stumpfen Pyramide, deren Polkante zu 27° 30′ bis 29° 20′, Neigung zum Prisma 60°—62° gemessen wurde; von BUSZ (N. Jahrb. 1895, 1, 127) gedeutet als (11$\bar{2}$6) und (11$\bar{2}$0), in Bezug auf SELIGMANN's Axenverhältnis S. 643.

Peru. Auf den Gruben von Vinchos, 35 km vom Cerro de Pasco, Silberhaltig (L.) zusammen mit gediegen Silber; ferner auch bei Carhuaz in der Provinz Huaraz, auf den Bergen bei Trujillo, verschiedentlich im District Otuzco, im Thal von Pucará bei Lurin u. a. (RAIMONDI-MARTINET, Min. Pérou 1878, 219. 46).

Brasilien. In **Minas Geraes** auf der alten Goldgrube **Morro Velho** bei Arraial de Congonhas de Sabará, auf gewöhnlich aus Quarz, Eisen- und Arsenkies bestehenden Adern zusammen mit Krystallen von Kupferkies, Eisenspath, Kalkspath, Albit, Apatit, Sideroschisolith und Scheelit, bis zu 5 cm grosse tafelige Krystalle *cm* mit *s* (10$\bar{1}$2), auch wohl *u* (20$\bar{2}$1) nach approximativen Messungen; die grossen Krystalle oft staffelartig übereinander liegend, die Basis zierlich getäfelt und aus dünnen Blättchen aufgebaut (Dom PEDRO AUGUSTO VON SACHSEN-COBURG, TSCHERM. Mitth. N. F. **10**, 451). STRENG (N. Jahrb. 1882, 1, 189) beobachtete an sehr dünnen Täfelchen *cm* auch *x* (20$\bar{2}$1), sowie Zwillingsbildung[1] nach *s* (10$\bar{1}$2); gutes Material zu Aetzversuchen, vergl. S. 629. GROTH (Min.-Samml. Strassb. 1878, 45) erwähnt aus „Brasilien kleine lose Krystalle, sehr steile Pyramiden mit der Basis". Material zu LI. von „Conghonas do Campo", derb mit flachmuscheligem Bruch. — Auf dem Goldführenden Quarz-Lagergang von Passagem in Minas Geraes grössere derbe Massen, meist mit Eisenkies zusammen, im Gangquarz eingewachsen; auch besonders reichlich in Körnchen als Gemengtheil in den Quarz-reichen Schiefern des Salbandes (HUSSAK, Ztschr. pr. Geol. 1898, 346. 348).

v) **Mexico.** Bei Xalostoc (mit eingewachsenen schwarzen Granat-Dodekaëdern, LIII—LIV.) in Morelos und bei Tlacolula zwischen Jalapa und Perote (LANDERO, Min. 1888, 399). Wohl Magnetkies-Pseudomorphosen die von Eisen- und Strahlkies nach „Schwarzgiltigerz" von San Joacquim, „Zusammenhäufungen der sechsseitigen Tafel" (BLUM, Pseud. 1843, 300).

U. S. A. In **Oregon** in Josephine und Jackson Co. in Serpentin mit Chromit, Magnetit und Josephinit (MELVILLE, Am. Journ. Sc. 1892, **43**, 512). — In **Tennessee** reichlich auf den Gruben von Ducktown (DANA, Min. 1892, 74). — In **North Carolina** auf der Asbury-Grube in Gaston Co.; mit Kupferkies auf der Elk Knob Mine in Ashe Co., am East Fork und West Fork des Pigeon River in Haywood Co., in Transylvania Co., bei Hickory in Catawba Co., auf der Thorn Mountain Mine in Macon Co., sowie in Surry und Wilkes (GENTH, Min. N. C. 1881, 24). — In **Maryland** bei Baltimore Krystalle und derbe Partien in Talk (LEONHARD, top. Min.

[1] Einen Aragonit-ähnlichen Drilling, entsprechend Fig. 10 in NAUMANN-ZIRKEL's Mineralogie (1877, 407; 1898, 531), aber „die Basisfläche ohne Streifung", giebt FRENZEL (TSCHERM. Mitth. N. F. **3**, 296) an, beobachtet zu haben. Ebenso deutete VRBA (GROTH's Ztschr. **3**, 190) das Fragment eines säulenförmigen Kryställchens als rhombisch (100)(010)(110)(130) und Zwilling nach (110).

1843, 365). — In **Pennsylvania** auf der **Gap** Mine in Lancaster Co. (der wichtigsten Nickelerzgrube der U. S.) auf einer Kies-Anreicherung an den Rändern einer aus Gabbro hervorgegangenen Amphibolit-Linse Nickel-haltiger Magnetkies und Kupferkies mit secundären Millerit-Krusten (Kemp, Groth's Ztschr. **26**, 526); blätterig, mit Quarz und Glimmer verwachsen, LV.[1] — In **New Jersey** blätterig bei Hurdstown in Morris Co. (Dana). — In **New York** nördlich von Port Henry in Essex Co.; bei der Natural Bridge in Diana, Lewis Co.; auf der O'Neil Mine u. a. in Orange Co. (Dana). Auf der Tilly Foster Iron Mine in Putnam Co. in Pseudomorphosen nach Serpentin, d. h. die Pseudomorphosen von Serpentin nach einem unbekannten Mineral in rectangulären Tafeln (vergl. **2**, 786. CLXII.) sind theilweise durch Magnetkies ersetzt (Dana, Am. Journ. Sc. 1874, **8**, 456. 375). Auf der Philipe Mine zu **St. Anthony's Nose** bei Peckskill eine Magnetkies-Linse in archäischem Gneiss (Kemp, Groth's Ztschr. **26**, 527; Credner, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1866, 17). — In **Connecticut** bei Trumbull mit Topas und Fluorit, bei Monroe in Quarz (Leonhard, top. Min. 1843, 365). — In **Massachusetts** zu Woburn mit Kupferkies, bei Athel und Shelburn in Gneiss (Leonhard); bei Lowell feinkörnig, LX. — In **Vermont** bei Stafford, Corinth und Shrewsbury (Dana). — In **Maine** bei Standish Krystalle mit Andalusit (Dana).

w) **Canada.** In **Nova Scotia** mit Quarz auf Cape Breton Island mit Ni 0·36, zu Nictans in Annapolis Co. mit Ni 0·10, am Geyser's Hill in Halifax Co. ohne Nickel. In **New Brunswick** zu Latite in beträchtlicher Menge, feinkörnig, mit 0·09—0·80% Ni (How, Min. Soc. Lond. 1877, **1**, 124).

In **Quebec** mit Kupfererzen bei Barford in Stanstead Co., sowie bei Sutton und Bolton in Brome Co.; mit Eisen- und Arsenkies bei St. François in Beauce Co., mit Eisenkies bei St. Jérôme in Terrebonne Co. (Hoffmann, Min. Can. 1890, 97). Bei **Wakefield** in Ottawa Co. zusammen mit Grossular kleine, gut ausgebildete tafelige Krystalle mit einer spitzen Pyramide (Hoffmann, Ann. Rep. Geol. Surv. Can. 1896, **7**, 14 R).

In **Ontario** ein etwa 100 km langer und 60 km breiter, in grossem Maassstabe betriebener District von Nickel-Magnetkies-Lagerstätten auf der Nordostseite des Lake Huron, mit zwei Unterabtheilungen, dem Sudbury-Feld mit den wichtigsten Gruben und dem kleineren westlich liegenden Onaping-Feld; in beiden Feldern die Erze an basische Eruptivgesteine gebunden, welche die laurentischen und huronischen, dagegen nicht die cambrischen Schiefer durchsetzen (Vogt, Ztschr. pr-Geol. 1893, 257; hier auch Angabe der bisherigen Litteratur). Der District von **Sudbury** (nach Walker[2], Qu. Journ. Geol. Soc. 1897, **53**, 40; Ztschr. pr. Geol. 1897, 297) liegt in der grossen huronischen Bucht, die sich vom Nordufer des Lake Huron nordöstlich bis zum Lake Mistassini hinzieht; der Nickel-haltige Magnetkies in einem grünlichen, als Grünstein, Trapp oder Diorit bezeichneten Gestein, das in unmittelbarer Nähe des Nickelerzes aus Hornblende und Plagioklas mit wenig Quarz und Biotit, sowie accessorischem Magnetit und Apatit besteht, und da die Hornblende wohl ein Zersetzungs-Product eines Pyroxens ist, wohl ursprünglich ein Gabbro war. Hoffmann (Min. Can. 1890, 97; Ann. Rep. Geol. Surv. Can. 1892, **5**, 45.46; 1896, **7**, 20; 1898, **9**, 38) erwähnt aus Ontario noch Vorkommen: bei Mc Kim im District Nipissing, am Balsam Lake in Peterborough Co., am Twelve-mile Lake bei Minden in Haliburton Co. mit 0.13% Ni, in quarzigem Ganggestein, bei Sebastopol in

[1] Aeltere Analyse (mit 25% SiO_2) von Boye (Am. Journ. Sc. 1852, **13**, 219), Dichte 4·193; eine Nickelbestimmung auch von Genth (Erdm. Journ. pr. Chem. 1852, **55**, 254), zu 2·9%.

[2] Aeltere Beschreibung von Vogt (Geol. För. Förh. Stockh. 1892, **14**, 315) und Bell (Oesterr. Ztschr. Berg- u. Hüttenw. 1892, No. 17; N. Jahrb. 1893, **2**, 73).

Renfrew Co. mit Kupfer- und Eisenkies in einem Gemenge von Kalkspath und Pyroxen mit 0·10 % Ni, an der Darlington Bay am Lake of the Woods im District des Rainy River, westlich von Schreiber im District der Thunder Bay, bei Dalhousie in Lanark Co. mit Eisenkies in Quarz mit Hornblende; in ziemlicher Menge in einem graulichweissen Gneiss-Gestein bei Clarendon in Frontenac Co. Aus **Frontenac** Co. (ohne näheren Fundort) röthlicher, grobkörniger Kalkstein mit eingewachsenen rundum ausgebildeten 1—3 mm grossen Kryställchen zusammen mit Apatit und Eisenkies; von W. Nicol (Groth's Ztschr. **31**, 53) bestimmt[1] c(0001), m(10$\bar{1}$0), s(10$\bar{1}$2), z(10$\bar{1}$1), u(20$\bar{2}$1); Messungen mit zweikreisigem Goniometer leidlich auf Seligmann's Axenverhältnis (vergl. S. 643) stimmend. Auf einem Eisenkies-Lager in Gesteinen des Laurentian System bei **Elizabethtown** in Leeds Co. in Ontario in Kalkspath als Gangart neben derbem und krystallisirtem Eisenkies (Würfel mit Oktaëder und bis über 5 cm grosse Oktaëder) derbe Massen und gute Krystalle von Magnetkies, y(10.0.$\bar{1}$0.3) [(30$\bar{3}$1)?] mit c(0001), y stark horizontal gestreift, auch Zwillinge nach (10$\bar{1}$2), vergl. Fig. 172, mit nahezu rechtwinkelig durchkreuzten Hauptaxen (E. Dana, Am. Journ. Sc. 1876, **11**, 386); LXII.

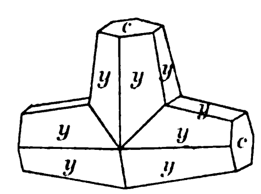


Fig. 172. Magnetkies von Elizabethtown nach E. Dana.

In **British Columbia** [im District West Kootenay (Kootanie) auf der King Salomo Mine im Kaslo-Slocan-Grubenfeld derb (0·15 % Ni) mit eingesprengtem Quarz; auf der Ostseite des Upper Arrow Lake (0·12 % Ni) mit Quarz und etwas Chlorit; im Kootenay Mountain nordöstlich von Rossland (0·65 % Ni) in innigem Gemenge mit Kupferkies in Kalkspath; auf der Evening Star Mine am Ostabhang des Monte Cristo nördlich von Rossland (0·25 % Ni, 0·25 % Co) mit Arsen- und Kupferkies in schwarzer Hornblende mit Kalkspath als Gangart; am Quartz Creek (Zufluss des Salmon River) südlich von Nelson mit Eisenkies; im Queen Victoria Claim auf der Nordseite des Kootenay River westlich von Nelson (0·43 % Ni) mit Kupfer- und Eisenkies in einem Gemenge von Kalkeisengranat mit Quarz. Auf der Monashee Mine im Monashee Mountain bei der Quelle des Cherry Creek in grosser Menge mit wenig Kupferkies in dunkelgrünem Diorit mit Quarz. Auf Vancouver am Barclay Sound (Hoffmann, Ann. Rep. Geol. Surv. Can. 1892, **5**, 46. 47; 1896, **7**, 20, 21; 1898, **9**, 38, 39).

x) **Afrika.** In **Algerien** in Constantine auf der Grube **Aïn-Barbar** (vergl. S. 589) mit Bleiglanz, Blende und Kupferkies Pseudomorphosen, vollkommen denen von Freiberg in Sachsen gleichend (Groth, Min.-Samml. Strassb. 1878, 45).

y) In **Meteoriten**[2] (einschliesslich des Eisens von Ovifak). Messbare Krystalle in Drusenräumen des Eukrits von **Juvinas** (vergl. S. 173, sowie **2**, 1093. 1547) von G. Rose (Pogg. Ann. 1825, **4**, 180) beobachtet neben häufigeren kleinen Körnern, entsprechend Fig. 173 mit c(0001), m(10$\bar{1}$0), z(10$\bar{1}$1), s(10$\bar{1}$2), v(11$\bar{2}$2), g(11$\bar{2}$0); vergl. S. 627. Ferner Krystalle in den Chondriten von Richmond in Virginia (Shepard, Am. Journ. Sc. 1829, **16**, 201) und Farmington in Kansas (Weinschenk, Tscherm. Mitth. N. F. **12**, 179), bronzegelbe magnetische Täfelchen im kohligen Chondrit von Orgueil in Frankreich (Daubrée, Compt. rend. 1864, **58**, 984). Weiter Krystalle im Meso-

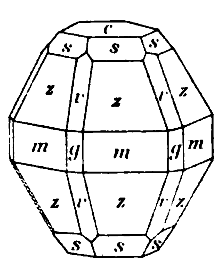


Fig. 173. Magnetkies aus Juvinas nach G. Rose.

[1] Nicol wählt Goldschmidt's (Index 1890, **2**, 339) Buchstabensignatur.

[2] Soweit nicht andere Quellen angegeben, nach Cohen (Meteoritenkunde 1894, 200. 190). Historische Uebersicht vergl. S. 632.

siderit von Estherville in Jowa (SHEPARD, Am. Journ. Sc. 1879, **18**, 188), sowie im Eisen von Bolson de Mapimi in Mexico (vergl. S. 633), Seelägsen (FISCHER, POGG. Ann. 1848, **73**, 593), Nenntmannsdorf (GEINITZ, N. Jahrb. 1876, 609), Capland (G. ROSE, Beschr. u. Einth. Meteor. 72) und Carlton-Hamilton in Texas (COHEN). In kleinen Körnern sehr verbreitet in den Steinmeteoriten; ein 1·3 cm grosses Korn von ROSE (Beschr. Met. 88) aus Grünberg, eine 1 cm grosse Partie von DAUBRÉE (Compt. rend. 1868, **67**, 875) aus Sauguis in den Basses-Pyrénées erwähnt, plattenförmige Massen von HAIDINGER (Sitzb. Ak. Wien 1860, **41**, 748) aus Chail und Quenggouk in Ostindien, ganze Nester von LACROIX (Min. France 1897, **2**, 565) aus Tadjera in Algier; in den Meteoreisen gewöhnlich derbe körnige knollenförmige Massen mit unebenem Bruch. Sowohl das Schwefeleisen aus Steinmeteoriten, als auch das aus Eisen wird bald als magnetisch, bald als unmagnetisch angegeben, letzteres häufiger; über das Leitungsvermögen für Elektricität vergl. S. 627. Frisch in beiderlei Meteoriten von derselben bronzegelben Farbe; nach TSCHERMAK (Min. 1897, 588) soll es in den Steinmeteoriten heller, nach KUNZ u. WEINSCHENK (TSCH. Mitth. N. F. **12**, 179) etwas dunkler sein, als in dem Eisen; angelaufen stahlblau, schwarzgrün und tombackbraun. Häufig in den Steinen mit Nickeleisen verwachsen, letzteres gewöhnlich vom Schwefeleisen umgeben, doch auch umgekehrt. In den Meteoreisen oft mit Daubréelith gesetzmässig verwachsen, dessen kleine Platten parallel der Basis des Schwefeleisens eingelagert sind, meist ohne den Wirth ganz zu durchsetzen; nach COHEN in den Eisen vom Hex River in Capland, dem „Cap-Eisen", von Fort Duncan (Coahuila in Mexico), Nelson Co. in Kentucky und Putnam Co. in Georgia; nach BŘEZINA (Sitzb. Ak. Wien 1881, **83**, 474) in Bolson de Mapimi (Coahuila), Lick Creek in North Carolina (Ak. Wien **84**, 281) und La Grange in Kentucky (B. u. COHEN, Struct. u. Zusammensetz. Meteoreisen, Stuttg. 1886—87, Taf. 21, 1). In vielen oktaëdrischen Eisen, selten in hexaëdrischen, tritt ein grosser Theil, zuweilen auch alles Schwefeleisen in Form von dünnen, parallel angeordneten Platten auf, die zuerst[1] von REICHENBACH im Eisen von Lenarto (POGG. Ann. 1861, **114**, 114), sowie von La Caille und von Tazewell in Tennessee (ebenda **115**, 630) beobachtet wurden; TSCHERMAK (Denkschr. Ak. Wien 1871, **31**, 189. 192; TSCHERM. Min. Mitth. 1871, 109) wies in den Eisen von Ilimaë in Atacama, Jewell (Duel) Hill in North Carolina und Victoria West in der Cap Colonie die Lagerung der Lamellen nach den drei Richtungen der Würfelflächen des Eisens nach; BŘEZINA (Denkschr. Ak. Wien 1880, **43**, 13; Sitzb. Ak. Wien 1881, **13**, 475) bestätigte diese Anordnung in dem Eisen von Staunton in Virginia, Trenton in Wisconsin, Juncal in Atacama, Ruffs Mountain in South Carolina und Bolson de Mapimi (Coahuila in Mexico), und führte die Bezeichnung **Reichenbach'sche Lamellen** ein. Besonders schön und zahlreich sind diese Lamellen in Jewell Hill in N. Carolina und Cleveland in Ost-Tennessee. Meist plattenförmig, parallelwandig, gewöhnlich nur 0·1—0·2 mm dick und 15—35 mm lang (in Carlton-Hamilton[2] in Texas 15 cm lang bei 3—6 mm Dicke); zusammenhängend oder in kurzen Lamellen oder Klümpchen angeordnet. In manchen Eisen in cylindrischen oder gestreckt kegelförmigen Massen, zuweilen bis 18 cm lang bei 1—2 cm Dicke; REICHENBACH führte (POGG. Ann. 1859, **108**, 460; 1862, **115**, 627) auch die nicht seltenen röhrenförmigen Hohlräume auf früher vorhanden gewesene Schwefeleisen-Cylinder zurück.[3] Das Schwefeleisen ist oft wenig

[1] Vorher wohl schon von SCHREIBERS (Beyträge Gesch. u. Kenntn. meteor. Stein- u. Metallmassen, Wien 1820, 5) angedeutet, im Eisen von Hraschina bei Agram.

[2] HOWELL (Am. Journ. Sc. 1890, **40**, 224) beobachtete eine Lamelle in einen Stern mit 13 mm langen Zacken auslaufend.

[3] Im Eisen von Mezquital (San Francisco del M.) in Mexico tritt Troilit in dreifacher Form auf: als 7 cm lange und 2 mm dicke Ader, in rundlichen Knollen

fest mit dem einschliessenden Nickeleisen verbunden, besonders bei einer Zwischenhülle von Graphit oder Schreibersit, so dass solche Partien leicht herausfallen und auch vielleicht manche der schüsselförmigen Vertiefungen der Oberfläche von Meteoriten ausgefüllt haben, indem das Schwefeleisen leichter angreifbar und schmelzbar als das Nickeleisen ist, und während des erhitzenden Durchgangs durch die Atmosphäre geschmolzen und herausgewirbelt sein kann.[1]

z) **künstlich.** Eisen und Schwefel vereinigen sich je nach der Temperatur zu verschiedenen Verbindungen. Die niederen Schwefelungsstufen gehen beim Erhitzen in Schwefelwasserstoff in höhere bis zu FeS_2 über, während die höheren Stufen beim Erhitzen Schwefel verlieren und beim Glühen im Wasserstoffstrom FeS geben (H. Rose, Pogg. Ann. 1825, **5**, 533; Plattner, ebenda 1839, **47**, 369; Schaffgotsch, do. 1840, **50**, 533); auch das etwa Fe_6S_5 entsprechende gewöhnliche Schwefeleisen wird durch heftiges Glühen mit überschüssigem Schwefel FeS, und zwar eine nicht geschmolzene, sondern gesinterte Masse von der Farbe des Magnetkieses, Dichte 4·790 (Rammelsberg, Pogg. Ann. 1864, **121**, 342). Sidot (Compt. rend. 1868, **66**, 1257) erhielt, von Friedel als hexagonal bestimmte, gelbe bis schwarze nichtmagnetische, leicht in Salzsäure unter Schwefelwasserstoff-Entwickelung ohne Schwefel-Abscheidung lösliche Krystalle durch Hellrothglühen von künstlichem Eisenoxydoxydul in trockenem Schwefelwasserstoff und stärkeres Glühen des gebildeten Eisensulfürsulfids. Baubigny (bei Fouqué-Lévy, Synthèse 1882, 298) gewann durch ein seiner Darstellung der Zinkblende (vergl. S. 590) analoges Verfahren ein durch Unveränderlichkeit an der Luft und Widerstandsfähigkeit gegen Säuren bemerkenswerthes FeS. Weinschenk (Groth's Ztschr. **17**, 499) erhielt FeS („Troilit") in kleinen scharf ausgebildeten hexagonalen Tafeln, „Combination von Basis und Pyramide (Rhomboëder?)", rein messinggelb, aber leicht tombackbraun anlaufend, durch Behandlung einer (keine Spur von Eisenoxyd enthaltenden) Lösung von Eisenchlorür in einer Schwefelwasserstoff-Atmosphäre von hohem Druck (bei Zersetzung von Rhodanammonium durch Säure). Nach Lorenz (Ber. d. chem. Ges. 1891, **24**, 1501) bedecken sich Eisendrahtbündel beim Erhitzen im trockenen Schwefelwasserstoffstrome mit kleinen hellen, fast silberweissen, aber bald gelblich, dann blau bis bräunlich anlaufenden, sehr spröden Täfelchen (LXXXIX.), nach Groth hexagonal-hemimorphe Formen zeigend. — Meunier (Mém. Acad. Sc. de l'Inst. Paris 1880, **27**, No. 5, 25) giebt an, durch Einwirkung von Schwefelwasserstoff bei Rothgluth auf kleine Fragmente von reinem Eisen oder Nickeleisen auf diesen eine Incrustation von Schwefeleisen erhalten zu haben, das in allen physikalischen und chemischen Eigenschaften (ohne nähere Bestimmungen) dem natürlichen Magnetkies entsprach. Doelter (Tscherm. Mitth. N. F. **7**, 535) versuchte den (nach seiner Meinung vom FeS verschiedenen) Magnetkies auf nassem und trockenem Wege darzustellen: beim Behandeln von Eisenchlorür mit Natriumcarbonat enthaltendem und mit Schwefelwasserstoff gesättigtem Wasser in zugeschmolzener Röhre bei 80° C. auf dem Wasserbade wurde zwar ein aus feinen hexagonalen Schüppchen bestehender Niederschlag erhalten, der aber beim Auswaschen mit kochendem Wasser sich in ein Limonit-ähnliches Pulver zersezte; bei ähnlichem Versuch in einem mit Schrauben verschlossenen Gewehrlauf bildeten sich kleine tombackbraune magnetische hexagonale Täfelchen (XC.); bei gleicher Behandlung einer Mischung von $FeCl_2$ und $ZnCl_2$ wurden ebenfalls hexagonale tombackbraune bis messinggelbe Krystalle (XCI.) erhalten; ebenso

und in cylinderförmigen Partien, von denen aber nur noch ein Hohlraum erhalten ist (Cohen, Ann. Naturh. Hofmus. 1899, **13**, 473).

[1] Silliman (Am. Journ. Sc. 1845, **48**, 390) fand Reste von Schwefeleisen auf dem Boden von Vertiefungen im Eisen von Cambria in New York; ebenso Whitfield (Bull. U. S. Geol. Surv. 1890, No. 64, 29) in Bella Roca in Mexico u. A.

auf trockenem Wege durch Erhitzen von $FeCl_2$ im Schwefelwasserstoff-Strome in einer Glasröhre hexagonale Täfelchen, langgezogene Hexagone und spiessige Gebilde (XCII—XCIV.). — Als Magnetkies deutete HAUSMANN (Beitr. 48; FUCHS, künstl. Min. 1872, 61) feine prismatische Krystalle in einem Schliechsteine der Lautenthaler Hütte am Harz. In der Schwefel-Raffinerie von Catania fanden sich in mit Schwefel, Eisenfeilspänen und Salmiak gekitteten Retorten kleine braungelbe hexagonale Täfelchen, Dichte 4·545, von der Formel Fe_4S_5 (BUCCA, Riv. Min. Crist. 1893, **13**, 10; GROTH's Zeitschr. **25**, 398). VOGT (Mineralbild. Schmelzmass. 1892, 255) beobachtete in Hochofenschlacken Monosulfide in Übergängen vom farblosen CaS oder (Ca, Mg)S durch Mischungen (Ca, Fe)S, (Fe, Ca)S bis zum reinen FeS, das aber im Gegensatz zu den anderen Monosulfiden (von Ca, Mn, Zn) keine grösseren „Globuliten" und „Margariten", auch keine zusammengesetzten Skelette, sondern nur einen ziemlich feinen Staub bildet, undurchsichtig und metallglänzend.

Analysen. Vergl. auch S. 631. 644. 647.

a) Treseburg. I. STROMEYER, Göttg. gel. Anz. 1814, 1472.
II. RAMMELSBERG, POGG. Ann. 1864, **121**, 356.
Harzburg. III. Derselbe, ebenda.
b) Bernkastel. IV. BAUMERT, Niederrh. Ges. Bonn, 9. Juli 1857.
c) Todtmoos. V. MUTZSCHLER bei HILGER, Ann. Chem. Pharm. 1877, **185**, 205.
Horbach. VI. RAMMELSBERG, POGG. Ann. 1864, **121**, 361.
Kinzigthal. VII. PETERSEN, ebenda 1869, **136**, 507.
Auerbach. VIII. Derselbe, N. Jahrb. 1869, 368.
d) Bodenmais. IX. H. ROSE, GILB. Ann. 1822, **72**, 189.
X. Graf SCHAFFGOTSCH, POGG. Ann. 1840, **50**, 533.
XI. RAMMELSBERG, ebenda 1864, **121**, 355.
XII. N. v. LEUCHTENBERG, Bull. Acad. St.-Pétersb. **7**, 403; bei KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl. **4**, 400.
XIII. HABERMEHL, Oberh. Ges. Nat.- u. Heilk. 1879, **18**, 97; GROTH's Ztschr. **5**, 605.
XIV. BODEWIG, GROTH's Ztschr. **7**, 179.
XV. THIEL, Inaug.-Diss. Erlang. 1891; GROTH's Ztschr. **23**, 295.
e) Freiberg. XVI—XVIII. SCHULZE bei Stelzner, Ztschr. pr. Geol. 1896, 400.
XIX. LINDSTRÖM, Öfvers. Vet.-Ak. Förhandl. Stockh. 1875, No. 2, 29.
f) Geppersdorf. XX. SCHUMACHER, Ztschr. d. geol. Ges. 1878, **30**, 496.
Schreiberhau. XXI. BODEWIG, GROTH's Ztschr. **7**, 179.
h) Oravicza. XXII. NYIREDY, GROTH's Ztschr. **30**, 184.
Rodna. XXIII. Derselbe, ebenda.
Borév. XXIV. PÁLFY, ebenda **27**, 101.
XXV. NYIREDY, ebenda **30**, 184.
k) Schneeberg. XXVI. DOELTER, TSCHERM. Mitth. N. F. **7**, 544.
l) Tavetsch. XXVII. GUTKNECHT bei KENNGOTT, N. Jahrb. 1880, **1**, 164.
Sion. XXVIII—XXIX. BERTHIER, Ann. min. 1837, **11**, 499.
m) Piemont. XXX. TOUMAIRE, ebenda 1860, **17**, 47.
Miggiandone bei Pallanza. XXXI. BODEWIG, GROTH's Ztschr. **7**, 179.
Frigido, Massa. XXXII. FUNARO, Atti Soc. Tosc. 1881, 172.
o) Barèges, H.-Pyrén. XXXIII. STROMEYER, Göttg. gel. Anz. 1814, 1472.
p) Fiermore, Schottl. XXXIV. HEDDLE, Min. Soc. Lond. 1882, **5**, 21.
q) Kongsberg. XXXV. LINDSTRÖM, Öfv. Vet.-Ak. Förhandl. Stockh. 1875, No. **2**, **30**.
Hilsen. XXXVI. RAMMELSBERG, POGG. Ann. 1864, **121**, 362.
Modum. XXXVII. SCHEERER, ebenda 1843, **58**, 318.
Kragerö. XXXVIII. LINDSTRÖM a. a. O.

q) Fahlun. XXXIX. PLATTNER, POGG. Ann. 1839, **47**, 369.
XL. ÅKERMAN, Jernk. Ann. 1825, 148; bei LINDSTRÖM a. a. O.
Garpenberg. XLI. v. EHRENHEIM, ebenda 1842, 340; ebenda.
Vester-Silfberget. XLII. NILSSON, Öfv. Akad. Stockh. 1884, **41**, No. 9, 39.
Klefva. XLIII. BERZELIUS, ebenda 1840, 69; Jahresber. 1841, **21**, 184.
Utö. XLIV. LINDSTRÖM, Öfv. Ak. Stockh. 1875, No. 2, 30.
Adolfsgrufva, Jemtl. XLV. Derselbe, ebenda.
r) Tammela. XLVI. Derselbe, ebenda.
s) Rajputana. XLVII. MIDDLETON, Phil. Mag. 1846, **28**, 352.
t) Mount Timbertop, Howqua. XLVIII. WOOD bei ULRICH, Min. Vict. 1866, 57.
u) Panulcillo. XLIX. DOMEYKO, Min. 1879, 153.
Vinchos. L. RAIMONDI-MARTINET, Min. Pérou 1878, 219.
Conghonas do Campo. LI. PLATTNER, POGG. Ann. 1839, **47**, 370; corrigirt RAMMELSBERG, Mineralchem. 1875, 55.
Brasilien. LII. BERTHIER, Ann. mines 1835, **7**, 531.
v) Xalostoc. LIII—LIV. RAMMELSBERG, POGG. Ann. 1864, **121**, 357.
Gap Mine, Pa. LV. Derselbe, ebenda **121**, 361.
New York. LVI. HAHN, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1870, **29**, 65.
Trumbull, Conn. LVII—LVIII. RAMMELSBERG, POGG. Ann. 1864, **121**, 357.
Monroe, do. LIX. MACKENZIE bei DANA, Min. 1892, 74.
Lowell, Mass. LX. How, Min. Soc. Lond. 1877, **1**, 125.
w) Sudbury, Ont. LXI. MACKENZIE bei DANA, Min. 1892, 74.
Elizabethtown, do. LXII. HARRINGTON, Am. Journ. Sc. 1876, **11**, 387.
y) (Die nachfolgenden Analysen an Troilit, resp. Magnetkies aus Meteoriten geordnet nach dem Verzeichnis S. 170 ff. Die Meteoriten ohne näheren Zusatz sind Eisen.)
Seeläsgen. LXIII—LXIV. RAMMELSBERG, POGG. Ann. 1864, **121**, 368.
LXV. Derselbe, Zeitschr. d. geol. Ges. 1870, **22**, 894.
Nenntmannsdorf. LXVI. GEINITZ, N. Jahrb. 1876, 609.
Rittersgrün (Siderophyr). LXVII. WINKLER, Nova Acta Leop.-Carol. Akad. Naturf. 1878, **40**, No. 8, 357.
Sarbanovac, Serbien (Chondrit). LXVIII. LOSANITSCH, Ber. d. chem. Ges. 1878, **11**, 97.
Jeliza, do. (Amphoterit). LXIX. Derselbe, ebenda 1892, **15**, 880.
LXX. MEUNIER, Ann. géol. Penins. Balkan. 1893, **4**, 5.
Rowton, England. LXXI. FLIGHT, Phil. Trans. 1882, No. 171, 896.
Sikkensaare, Esthland (Chondrit). LXXII. SCHILLING, Arch. Naturk. Liv-, Esth- und Kurlands 1882, **9**, 109.
Cranbourne, Victoria. LXXIII. FLIGHT, Phil. Trans. 1882, No. 171, 891.
Beaconsfield, do. LXXIV. COHEN, Sitzber. Ak. Wiss. Berl. 1897, **46**, 1044.
Sierra di Deesa, Copiapo, Chile. LXXV. MEUNIER, Cosmos 1869, **5**, 581.
Vaca Muerta, Sierra de Chaco, do. (Grahamit). LXXVI. DOMEYKO, Compt. rend. 1864, **58**, 554.
Bemdegó, Brasilien. LXXVII. DERBY, GROTH's Ztschr. **30**, 397.
Toluca, Mexico.[1] LXXVIII. MEUNIER, Ann. chim. phys. 1869, **17**, 42.
Santa Maria de los Charcas, Mex. LXXIX. Derselbe, ebenda 1869, **17**, 43.
Bear Creek, Colorado. LXXX. SMITH, Am. Journ. Sc. 1867, **43**, 66.
Danville, Alabama (Chondrit). LXXXI. Derselbe, ebenda 1870, **49**, 91.
Cosby's Creek (Sevier-Eisen), Tennessee. LXXXII—LXXXIII. RAMMELSBERG, POGG. Ann. 1864, **121**, 367.

---

[1] Aeltere Analysen von TAYLOR (Am. Journ. Sc. 1856, **22**, 375).

y) Cosby's Creek (Sevier-Eisen), Tennessee. LXXXIV—LXXXV. Smith, Compt. rend. 1875, **81**, 978.

LXXXVI. Derselbe, Am. Journ. Sc. 1876, **11**, 433.

Knoxville-Tazewell, Tenn. LXXXVII. Derselbe, ebenda 1854, **18**, 380; 1855, **19**, 156.

Ovifak, Grönland. LXXXVIII. Nauckhoff, Tscherm. Mitth. 1874, 122.

z) künstlich. LXXXIX. Lorenz, Ber. d. chem. Ges. 1891, **24**, 1501.

XC—XCIV. Doelter, Tscherm. Mitth. N. F. **7**, 535.

		Dichte	S	Fe	Ni	Summe	incl.
	Theor.		36·39	63·61	—	100	
a)	I.		40·71	59·29	—	100	
	II.	4·518	39·75	59·23	—	98·98	
	III.	4·580	39·17	60·83	—	100	
b)	IV.		39·40	61·00	—	100·40	
c)	V.	4·12—4·20	40·46	56·58	1·82	99·88	0·54 Cu, 0·48 Co
	VI.	4·7	40·03	55·96	3·86	99·85	
	VII.		39·93	58·31	0·63	99·48	0·15 As, 0·10 Pb, 0·36 Cu
	VIII.	4·583	39·90	59·39	0·06	99·52	0·17 Ti
d)	IX.		38·78	60·52	—	100·12	0·82 SiO_2
	X.	4·546	38·83	61·17	—	100	
	XI.		39·34	60·66	—	100	
	XII.		38·80	61·11	—	99·91	
	XIII.[1]		39·48	60·61	—	100·09	
	XIV.		38·45	61·53	—	99·98	
	XV.	4·508	38·15	61·59	—	99·74	0·0042 Ag
e)	XVI.		37·77	57·85	0·56	96·18	
	XVII.		41·67	56·74	1·10	100	0·49 Co
	XVIII.		39·68	59·91	0·61	100·32	0·12 „
	XIX.	4·642	38·88	60·18	—	99·93	0·57 SiO_2, 0·30 $CaCO_3$
f)	XX.		38·87	61·13	—	100	
	XXI.		38·56	61·33	—	100·18	0·29 Co
h)	XXII.		36·48	55·92	—	99·65	7·25 SiO_2
	XXIII.	4·5	37·42	57·30	—	99·64	4·92 „
	XXIV.	4·497	38·08	62·04	—	100·12	
	XXV.		37·66	57·68	—	99·76	4·42 SiO_2
k)	XXVI.		39·10	61·77	—	100·87	Spur Co
l)	XXVII.	4·62	36·35	63·15	—	99·50	
	XXVIII.		40·20	59·80	—	100	
	XXIX.		39	61	—	100	
m)	XXX.	4·27	35·50	54·40	0·20	100	9·90 Quarz
	XXXI.		38·75	60·59	—	99·97	0·63 Co
	XXXII.		39·65	58·18	2·17	100	
o)	XXXIII.		43·62	56·38	—	100	

[1] Andere Bestimmungen: S 39·10, 39·71, 39·48, 39·47, 39·61, 39·41, 39·39; Fe 60·50, 60·79, 60·54, 60·58, 60·37, 60·71, 60·70, 60·70, 60·55, 60·28, 60·53, 60·41, 60·65.

	Dichte	S	Fe	Ni	Summe	incl.
p) XXXIV.		38·54	60·30	—	100·53	0·15 SiO_2, 1·54 $CaCO_3$
q) XXXV.		38·89	60·20	—	100·07	0·98 „
XXXVI.	4·577	40·27	56·57	3·16	100	
XXXVII.		40·46	56·03	2·80	99·69	0·40 Cu
XXXVIII.		38·77	59·15	0·51	99·65	1·22 SiO_2
XXXIX.		40·05	60·29	—	100·34	
XL.		39·84	60·29	—	100·13	
XLI.		32·05	57·54	—	92·59	3·00 SiO_2
XLII.	4·35	37·76	61·60	—	99·36	
XLIII.	4·674	37·54	58·19	3·04	100	0·09 Co, 0·23 Mn, 0·45 Cu, 0·46 SiO_2
XLIV.	4·627	38·22	60·83	—	100·02	0·97 SiO_2
XLV.		37·77	60·08	0·04	99·80	1·91 „
r) XLVI.		39·74	59·14	0·09	99·54	0·12 Cu, 8·45 SiO_2
s) XLVII.		37·73	62·27	—	100	
t) XLVIII.		39·16	60·47	—	99·92	0·29 Rückstand
u) XLIX.		39·50	57·55	—	98·55	1·50 Quarz
L.		38·80	58·19	—	99·88	2·89 Ag
LI.	4·627	40·25	60·20	—	100·45	
LII.	4·80	37·38	62·62	—	100	
v) LIII.	4·564	38·75	61·25	—	100	
LIV.		38·64	61·36	—	100	
LV.	4·543	38·59	55·82	5·59	100	
LVI.		39·41	58·31	2·28	100	
LVII.	4·640	39·06	60·94	—	100	
LVIII.		38·78	61·22	—	100	
LIX.		38·22	61·65	—	99·87	
LX.		33·91	53·75	2·41	100	8·30 Gangart, 1·63 MgO u. Verl.
w) LXI.	4·51	38·91	56·39	4·66	99·96	
LXII.	4·622	39·02	60·56	0·11	100·04	0·31 (Co, Mn, Cu), 0·04 SiO_2
y) LXIII.	4·787[1]	35·91	63·35	—	99·26	
LXIV.	4·681[2]	35·89	63·47	—	100	0·64 Mn
LXV.		35·68	62·24	1·90	100	0·18 P
LXVI.	3·98	37·36	63·82	—	101·18	
LXVII.		35·27	63·00	1·02	99·96	0·67 SiO_2
LXVIII.		36·16	63·84	Spur	100	
LXIX.		36·29	63·41	—	99·70	
LXX.		39·99	58·94	0·42	99·35	
LXXI.		36·07	63·93	—	100	
LXXII.		35·68	64·19	0·13	100	
LXXIII.		36·33	63·61	—	100·02	0·08 Cu
LXXIV.	4·7379	36·07	58·07	4·34	100	1·52 Co
LXXV.		42·00	58·00	—	100	

[1] Nach RAMMELSBERG (POGG. Ann. 1849, **74**, 444) an Material älterer Analyse.
[2] Nach L. SMITH (Am. Journ. Sc. 1855, **19**, 156).

	Dichte	S	Fe	Ni	Summe	incl.
y) LXXVI.		36·66	63·34	—	100	
LXXVII.		34·72	65·28	Spur	100	
LXXVIII.	4·799	40·03	59·01	0·14	99·18	Spur Cu
LXXIX.	4·780	39·21	56·29	3·10	98·60	
LXXX.		36·05	63·53	0·42	100	
LXXXI.		39·56	61·11	—	100·67	
LXXXII.	4·817	35·39	62·65	1·96	100	
LXXXIII.		36·64	61·80	1·56	100	
LXXXIV.		36·28	63·80	—	100·08	
LXXXV.	4·813	36·21	63·48	—	99·69	
LXXXVI.		35·05	62·21	0·16	98·49	0·56 Co, 0·21 SiO_2
LXXXVII.	4·75	35·67	62·38	0·32	99·01	Spur Cu, 0·56 „
LXXXVIII.		36·56	57·91	5·53	100	
z) LXXXIX.		37·00	62·90	—	99·90	
XC.		38·49	61·01	—	99·50	
XCI.		38·10	60·11	—	100·13	1·92 Zn
XCII.	4·521	39·10	60·76	—	98·86	
XCIII.		39·47	61·11	—	100·58	
XCIV.		39·21	60·98	—	100·19	

Zusatz 1. Der **Kröberit** von FORBES (Phil. Mag. 1865, **29**, 9), zu Ehren von P. KROEBER benannt, kam zwischen La Paz und Yungas auf dem östlichen Abhang der Anden in **Bolivia** vor, zusammen mit Bleiglanz, Quarz, Fahlerz, Eisenkies, Kupferkies, Blende, Kalkspath und Eisenspath, stark magnetische Krystalle, noch nicht analysirt, „anscheinend" hauptsächlich ein „Subsulfid" von Eisen.

Zusatz 2. Als **Valleriit,** zu Ehren von WALLERIUS, beschrieb BLOMSTRAND (Öfv. Akad. Stockh. 1870, **27**, 19) ein derbes, in der Farbe dem Magnetkies ganz ähnliches Erz, als Seltenheit in etwa Haselnuss-grossen Partien in dunkelgrünlichem, mit Glimmer und anderen Mineralien gemengtem Kalkstein von der Grube Aurora bei **Nya-Kopparberg** in Schweden. Vollkommen metallglänzend; dicht, ohne Spur von krystallinischer Structur; mit unebenem Bruch; von ungewöhnlicher Graphit-artiger Weiche, mit dem Fingernagel ritzbar und dem Messer schneidbar, auf Papier dunklen Strich hinterlassend. Dichte 3·14. Vor dem Löthrohr unter Verlust des Glanzes dunkler werdend. Im Kölbchen Wasser und einen leichten Schwefel-Beschlag gebend; das Wasser ist aber fest gebunden und geht erst bei voller Rothgluth ganz fort. Aus dem Mittel seiner fünf Analysen

	Fe	Al	Cu	Mg	Ca	Na	K	S	H_2O	Summe
I.	29·32		17·00	6·26	—	0·59	0·31	22·20	—	—
II.	—	—	—	—	—	—	—	—	10·77	—
III.	—	—	18·66	—	—	—	—	22·73	—	—
IV.	27·18	2·29	18·91	4·97	—	0·31	0·16	22·68	—	—
V.	25·50	3·18	16·51	7·80	0·18	—	—	—	—	—
Mittel	26·34	2·73	17·77	6·34	0·18	0·45	0·23	22·54	10·77	87·35

entnahm BLOMSTRAND folgende Zusammensetzung:

CuS	Fe_2S_3	Fe_2O_3	Al_2O_3	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	H_2O	Summe
26·74	29·40	15·01	5·14	10·57	0·25	0·61	0·27	10·77	98·76

entsprechend der Formel $2CuS \cdot Fe_2S_3 + 2MgO \cdot Fe_2O_3 + 4H_2O$.

JAKOB PETRÉN (Geol. För. Förh. Stockh. 1898, **20**, 183; N. Jahrb. 1899, **2**, 17) erwies die Substanz als ein Gemenge verschiedener Mineralien, nämlich Kupferindig, Magnetkies, Spinell und der secundären Producte Hydrotalkit, Eisenspath und etwas Brauneisenerz. Spinell auch als Kern von Drusen-Ausfüllungen gefunden, aus dessen Umwandelung die weiche Hüllmasse wenigstens zum Theil hervorgegangen ist. Das Valleriit-Gemenge ist so innig, dass die Trennung nicht mit schweren Flüssigkeiten, sondern nur durch die verschiedene Löslichkeit in Säuren gelingt.

2. Pentlandit (Eisennickelkies). (Fe, Ni)S.

Regulär. Derb in Körnern und körnigen Aggregaten.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Hell tombackbraun (heller als Magnetkies). Strich dunkler, bronzebraun bis grünlichschwarz.

Theilbar oktaëdrisch (nach SCHEERER); nach VOGT (Geol. För. Förh. Stockh. 1892, **14**, 325; GROTH's Ztschr. **24**, 139) das Material von Beiern spaltbar so vollkommen wie Fluorit, während nach PENFIELD (Am. Journ. Sc. 1893, **45**, 493) das von Sudbury keine eigentliche Spaltbarkeit, sondern nur Absonderung nach bestimmten Flächen (von oktaëdrischer Lage) zeigt. Bruch uneben. Spröde. Härte über 3, bis 4. Dichte 4·60—5·01.

Nicht magnetisch. Auch Nichtleiter der Elektricität (BEIJERINCK,[1] N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. **11**, 431).

Vor dem Löthrohr auf Kohle zu spröder stahlgrauer Kugel schmelzbar; nach dem Rösten auf Kohle mit den Flüssen die Reactionen von Nickel und Eisen gebend. Im offenen Röhrchen schwefelige Dämpfe entwickelnd. In Salpetersäure zu grüner Flüssigkeit löslich.

Vorkommen. a) **Norwegen.** Von einem Kaufmann aus der Stadt Lillehammer erhielt SCHEERER (POGG. Ann. 1843, **58**, 315) Stufen grünlichschwarzer Hornblende mit Partien von Kupferkies und einem lichtbronzebraunen, zuerst für Magnetkies gehaltenen Mineral, wegen des hohen Nickel-Gehalts **Eisen-Nickelkies** genannt. Krystallinische Massen, „Blätterdurchgänge parallel den Flächen eines regulären Oktaëders", an anderen Stellen Bruch „feinkörnig ins Muschelige"; Dichte 4·60. Der Kupfer-Gehalt der Analysen (I—II.) rührt von fein eingesprengtem Kupferkies her; auch kann dem Erzpulver etwas beigemengter Magnetkies mit dem Magneten entzogen werden (II.); III. u. IV. aus I. u. II. nach Abzug des Kupferkieses. Von SCHEERER als Verbindung 2FeS + NiS angesehen, von RAMMELSBERG (POGG. Ann. 1864, **121**, 364) als isomorphe Mischung. Von DUFRÉNOY (Min. 1856, **2**, 549) zu Ehren von PENTLAND **Pentlandit** genannt, von SHEPARD (Min. 1857, 307) **Nicopyrit**, von WEISBACH (Synops. 1875, 57) **Lillhammerit**.[2] Fundort von VOGT (Geol. För.

[1] Das an einer (nicht näher bezeichneten) Varietät beobachtete Leitungsvermögen auf eine innige Verwachsung mit Magnetkies zurückgeführt.

[2] Später bei WEISBACH (Synops. 1897, 70) nur „Pentlandit (Eisennickelkies)".

Förh. Stockh. 1892, **14**, 325) genauer als **Espedalen** im Gausdal angegeben. Vogt (a. a. O.) beschrieb dann ein weiteres Vorkommen bei Eiterjord an der Südseite des **Beiern-Flusses** in Nordland (unter 67° n. Br.), auf einer typischen Contactlagerstätte von eruptivem Uralitnorit, der im Granat-führenden Glimmerschiefer und Gneiss aufsetzt; in Magnetkies eingesprengte kleine metallglänzende helltombackbraune Körner mit einem Stich ins Weissgelbe; sehr gut oktaëdrisch spaltbar; V. (VI. aus V. nach Abzug von Kupferkies und Unlöslichem).

Schweden. Nach Vogt (Ztschr. pr. Geol. 1893, 126) ist vielleicht mit „Eisennickelkies (oder Polydymit?)" identisch ein von G. Landström (Geol. För. Förh. Stockh. 1887, **9**, 364) beschriebenes, unvollständig untersuchtes Eisen-Nickel-Schwefel-Mineral **Gunnarit** mit etwa 22% Ni, aus einem in „Diorit" auftretenden Nickel-Magnetkies-Vorkommen von **Ruda**, Kirchspiel Skedevi, Bez. Östergötland.

b) **Schottland.** Mit Scheerer's Eisennickelkies identificiren Greg u. Lettsom (Min. 1858, 297. 473) ein reichliches Erzvorkommen in der Gegend von Inverary auf dem Besitz des Herzogs von Argyll: auf der Grube zu Essochossan Glen, zwei Meilen von Inverary; mit Eisenkies und Magnetkies, auch Quarz gemengt, VII. u. VIII., Dichte 4·50. Eine andere Grube zu Craignure (Dichte 4·60, IX.[1]) am Loch Fyne, etwa acht Meilen unterhalb Inverary. Von Heddle (Enc. Brit. 1883, 392) **Inverarit** genannt. — Nach Greg u. Lettsom auch in **England** auf Wheal Jane in Kenwyn in Cornwall mit Vivianit grössere Massen.

[c) Ueber angeblichen Eisennickelkies im **Rheinischen** Schiefergebirge S. 635.]

d) **Sachsen.** Im Kalkstein zu Miltitz (vergl. S. 638) kommt auch ein im Aeusseren mit dem Lillehammer-Pentlandit übereinstimmender Kies vor (Geinitz, Isis 1869, 190).

e) **Italien.** Im **Sesia**-Thale im Magnetkies der Grube Vicinella, S. 641.

f) **Canada.** Auf der Kies-Lagerstätte von **Sudbury** (S. 647) kommen neben Nickel-haltigem Magnetkies (Analyse LXI. S. 654) derbe, anscheinend sehr reine Stücke (X.) mit unebenem Bruch ohne Anzeichen von regulärer Krystallform oder oktaëdrischer Spaltbarkeit vor, doch andererseits auch einzelne Gangstücke, die neben herrschendem derbem Magnetkies Partien von hellerer Farbe (zwischen Eisenkies und Magnetkies), unmagnetischem Verhalten und mit ebenen Bruchflächen (70° 23′—70° 46′) zeigen, die weniger wohl einer Spaltbarkeit als einer secundären Absonderung (wie an manchen Magnetiten) entsprechen (Penfield, Am. Journ. Sc. 1893, **45**, 493); Dichte 4·946—5·006 (XI.). Identisch mit Pentlandit ist nach Penfield (a. a. O. 495) Emmens' (Am. Chem. Soc. **14**, No. 7) **Folgerit** von der Worthington Mine am Algoma Branch des Canadian Pacific Railroad, 30 Meilen südwestlich von Sudbury, mit schaliger Absonderung, Dichte 4·73, XI—XIV.

g) **Australien.** In **South Australia** im Port Lincoln District (Brown, Catal. S. A. Min., Adelaide 1893, 25; ohne jede nähere Angabe). — In **Tasmania** zu Heazlewood (Montgomery) kleine, unregelmässige, metallglänzende Partien mit Magnetit, Zaratit und Serpentin; zu Leslie Junction in Dundas mit Eisen- und Magnetkies (Petterd, Min. Tasm. 1896, 66).

Analysen.

a) Espedalen („Lillehammer"). I—IV. Scheerer, Pogg. Ann. 1843, **58**, 316.
Beiern. V—VI. Vogt, Geol. För. Förh. Stockh. 1892, **14**, 325.

b) Essochossan, Inverary. VII. Greg u. Lettsom, Min. Brit. 1858, 297.
VIII. Forbes, Phil. Mag. 1868, **35**, 176.

[1] Aeltere Analyse von Rivot bei Dufrénoy (Min. 1856, **2**, 549).

b) Craignure. IX. FORBES, Phil. Mag. 1868, **35**, 180.
f) Sudbury. X. MACKENZIE bei DANA, Min. 1892, 65.
XI. PENFIELD, Am. Journ. Sc. 1893, **45**, 494.
Worthington Mine („Folgerit"). XII—XIV. MIXER bei EMMENS, Am. Chem. Soc. **14**, No. 7; auch bei PENFIELD a. a. O.

	S	Fe	Ni	Summe	incl.
a) I.	36·45	42·70	18·35	98·66	1·16 Cu
II.	36·64	40·21	21·07	99·70	1·78 „
III.	37·02	43·73	19·25	100	
IV.	36·86	40·86	22·28	100	
V.	34·15	30·51	32·97	98·65	0·45 Co, 0·28 Cu, 0·29 Unlösl.
VI.	34·25	30·60	33·34	98·65	0·46 „
b) VII.	34·46	43·76	14·22	99·79	5·90 SiO_2, 1·45 CaO
VIII.	38·01	50·66	11·33	100	Spur Co, Spur Cu
IX.	37·99	50·87	10·01	99·93	1·02 „ , Spur „ , 0·04 As
f) X.	34·25	25·81	39·85	100·15	Spur „ , 0·24 „
XI.	33·42	30·25	34·23	99·42	0·85 „ , 0·67 Gangart
XII.	31·10	33·70	35·20	100	
XIII.	37·54	31·01	31·45	100	
XIV.	43·33	26·89	29·78	100	

Zusatz. Als **Heazlewoodit** bezeichnet PETTERD (Min. Tasm. 1896, 47) ein „Sulfide of Nickel and Iron" in schmalen Bändern im Serpentingestein der Heazlewood-Grube in **Tasmania**. Metallglänzend, hell bronzegelb, Strich hell bronzefarben; Härte 5; Dichte 4·61; stark magnetisch. Immer mit einem Firniss-artigen Ueberzug von Zaratit bedeckt. Mit etwa 38% Ni.

Oldhamit. CaS.

Regulär. Kleine rundliche, meist von einer dünnen Gypsrinde (als Umwandelungs-Product) umgebene Körner. Im reinen Zustande durchsichtig. Hell wallnussbraun; nach FLIGHT (A chapter on the hist. of meteor. Lond. 1887, 119) orangefarbig phosphorescirend.

Hexaëdrisch spaltbar. Härte über 3, bis 4. Dichte 2·58.

Optisch isotrop.

In Säuren leicht löslich unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff und Abscheidung von Schwefel. Wird durch Kochen mit Wasser zersetzt und giebt unter Hinterlassung eines Rückstandes eine gelbe Lösung von Calcium-Polysulfiden. An der Luft rasch oxydirt.

Vorkommen. a) In **Meteoriten.** Von MASKELYNE (Rep. Brit. Assoc. 1862, App. **2**, 190) im Bustit (vergl. S. 176) von **Bustee** bei Goruckpur in **Ostindien** in einer Concretions-artigen Ausscheiduug, mit Osbornit in Enstatit oder Augit eingebettet, aufgefunden und zu Ehren von OLDHAM benannt, dem damaligen Director

der indischen geologischen Landesuntersuchung; genauere Untersuchung zusammen mit FLIGHT (Phil. Trans. 1870, **160**, 195; Proc. Roy. Soc. 1870, **18**, 149). Auch kleine qonniggelbe bis bräunliche Körner im Chladnit von **Bishopville** in **South Carolina** von MASKELYNE (Phil. Trans. **160**, 195) für Oldhamit gehalten. FRIEDHEIM meinte (Sitzb. Ak. Wiss. Berl. 1888, 366), dass das Calciumsulfat im kohligen Chondrit von Magaya bei Concepcion in **Argentinien** auf das ursprüngliche Vorhandensein von CaS schliessen lasse; nach COHEN (Meteoritenk. 1894, 214) kommen allerdings nicht selten orangerothe bis bräunliche Körnchen vor, die aber stets doppelbrechend sind und sich an der Luft unverändert erhalten. HINRICHS (Compt. rend. 1894, **118**, 1418) beschrieb einen Meteoriten ohne Fundortsangabe mit einer weissen Rinde, in der qualitativ nur Schwefel und Calcium gefunden wurden; dünne Scheiben der schwarzen, dem Chondrit von Tadjera in Algier gleichenden Hauptsubstanz bekamen in der Löthrohrflamme einen weissen, angeblich mit der Kruste identischen Ueberzug; COHEN (a. a. O.) denkt eher an eine Kruste von Gyps oder ähnlichem.

b) Zwar ist Oldhamit aus irdischen Gesteinen nicht sicher bekannt, doch erinnert COHEN (a. a. O.) daran, dass LAAR (Niederrhein-Ges. Bonn 1882, 90) in einem sehr grobkörnigen lichtbläulichgrauen Marmor von Cintra, Provinz Estremadura in **Portugal**, CaS (resp. MgS oder SrS) und zwar vielleicht in krystallinischem Zustande vermuthete; der Marmor entwickelt beim Reiben oder Schlagen freien Schwefelwasserstoff, zeichnet sich aber sonst durch grosse Reinheit aus, an Beimischungen in beträchtlicher Menge nur Mg, in Spuren Fe, Sr, Na, SO_3 und in salpetersaurer Lösung eine Spur ClH ergebend, im Rückstand etwas krystallinischen Schwefel und Kohle-Partikelchen; durch solche könnte das Sulfid aus dem Sulfat reducirt worden sein.

c) **künstlich.** MASKELYNE (Phil. Trans. 1870, **160**, 196) erhielt durch Glühen von kaustischem Kalk im Glasrohr zuerst mit Wasserstoff und dann mit Schwefelwasserstoff ein, abgesehen von der krystallinischen Structur, in allen Eigenschaften dem Oldhamit gleichendes CaS. — VOGT (Mineralbild. in Schmelzmassen 1892, 250) beobachtete in Schwefel enthaltenden Schlacken gewisse „Globulite, Longulite, Margarite und Krystallite", die in den Schlacken ohne Schwefel fehlen; Uebergänge vom farblosen CaS und (Ca, Mg)S durch das grünliche (Ca, Mn)S bis zum intensiv grünen (Mn, Ca)S und MnS, und andererseits durch das grauliche (Ca, Fe)S zum schwarzen (Fe, Ca)S und FeS; das farblose, wasserhelle, isotrope CaS und (Ca, Mg)S mit Oldhamit identificirt.

Analysen. a) Aus Bustit von Bustee, I—II. MASKELYNE, Phil. Trans. 1870, 195.

	Ungelöst. Silicat	Osbornit	gelöstes Silicat SiO_2	gelöstes Silicat Mg	Mg	S	Ca	S
I.	7·64	0·28	1·16	0·37	1·26	1·68	44·86	35·89
II.	8·46	0·30	0·87	0·28	1·23	1·64	44·03	35·23

	Ca	SO_4	H_2O	Fe	Summe
I.	0·83	1·99	0·75	0·51	100·32
II.	0·86	2·05	0·77	0·26	98·01

Summe von I. incl. Ca 1·21, CO_2 1·86 und von II. incl. Fe 1·29, S 0·74 (Troilit).

Nach Abzug der den Körnern anhaftenden Silicate (des ungelösten und des Enstatits), sowie von Eisen und Osbornit ergiebt sich für den Oldhamit nebst Kruste:

	Oldhamit		Kruste			Summe
	CaS	MgS	Gyps	$CaCO_3$	Troilit	
I.	89·37	3·25	3·95	3·43	—	100
II.	90·25	3·26	4·19	—	2·30	100

Maskelyne lässt unentschieden, ob das MgS mechanisch beigemengt oder dem CaS isomorph beigemischt ist. Ueber die Einreihung bei Groth vergl. S. 545.

Kupferindig (Covellin). CuS.

Hexagonal $a:c = 1:3·9720$ Kenngott.[1]

Beobachtete Formen: $c(0001)oP$. $m(10\bar{1}0)\infty P$.

$y(10\bar{1}1)P$. $x(10\bar{1}4)\frac{1}{4}P$.

$y:c = (10\bar{1}1)(0001) = 77° 42'$	$x:c = (10\bar{1}4)(0001) = 48° 54'$
$y:y = (10\bar{1}1)(01\bar{1}1) = 58\ 29$	$x:x = (10\bar{1}4)(01\bar{1}4) = 44\ 16\frac{1}{2}$

Habitus der Krystalle dünntafelig nach der Basis. Gewöhnlich nur derbe Massen.

Glanz der Krystalle unvollkommen metallisch, zu Wachsglanz neigend, auf Spaltungsflächen mehr perlmutter- oder diamantartig; derbe Massen kaum wachsglänzend bis matt. Undurchsichtig. Indigoblau oder dunkler; Strich bleigrau bis schwarz, schimmernd.

Spaltbar vollkommen nach der Basis. An den Kanten und in Blättchen biegsam. Milde. Härte über 1, bis 2. Dichte 4·59—4·64.

Vorzüglicher Leiter der Elektricität; Widerstand noch geringer als bei Kupferglanz (Beijerinck, N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. **11**, 441).

Vor dem Löthrohr im Oxydationsfeuer mit blauer Flamme brennend unter Entwickelung schwefeliger Dämpfe; zur Kugel und schliesslich zum Kupferkorn schmelzbar; im offenen Röhrchen schwefelige Dämpfe, im geschlossenen Kölbchen ein Sublimat von Schwefel gebend. Durch Glühen bei Luftabschluss (vollständig erst bei stärkster Rothgluth, leicht im Wasserstoffstrome) unter Verdampfen von Schwefel in Sulfür um-

[1] Nach Messungen (Sitzb. Ak. Wien 1854, **12**, 22) an Krystallen von Leogang, aus $(10\bar{1}1)(10\bar{1}\bar{1}) = 24° 36'$. Kenngott (vergl. S. 632) wies auf die Winkelähnlichkeit mit einer Pyramide des Magnetkieses hin, von $24° 12'$, mit der wohl u (vergl. S. 627) gemeint ist. Groth (Tab. Uebers. 1882, 21; 1889, 24) nimmt die Pyramiden am Kupferindig als solche zweiter Ordnung, zu Gunsten einer Isomorphie mit Zinnober: y am Kupferindig als $(22\bar{4}1)$ gleich $\xi(22\bar{4}1)$ am Zinnober. Uebrigens stimmt $cy = 79° 18'$ nach Buchrucker's (kaum genauer, vergl. unter Salzburg S. 662) Messung genau mit $cq(40\bar{4}1)$ am Zinnober überein.

gewandelt. In heisser Salpetersäure unter Ausscheidung von Schwefel und Bildung von Schwefelsäure löslich; schwer in heisser concentrirter Salzsäure als Kupferchlorür unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff und Abscheidung von Schwefel; nicht löslich in siedender verdünnter Schwefelsäure. Löslich in Cyankalium; nicht in wässeriger schwefeliger Säure, Kalilauge oder Schwefelalkalien. Aus Silbernitratlösung Schwefelsilber ausfällend.

Historisches. Von FREIESLEBEN (Geogn. Arb. 1815, **3**, 129) als **Blaues Kupferglas** von Sangerhausen beschrieben, von BREITHAUPT (HOFFMANN, Min. 1818, **4**b, 178; 1816, **3**b, 108) **Kupferindig** genannt;[1] ohne nähere Bestimmung der chemischen Zusammensetzung.[2] Erst COVELLI (Ann. chim. phys. 1827, **35**, 105; Atti Acc. Napoli 1839, **4**, 9) bestimmte das Vorkommen im Vesuv als Kupfersulfid.[3] Bestätigung durch WALCHNER (SCHWEIGG. Journ. 1827, **49**, 160) für Badenweiler. Benennung **Covellin** bei BEUDANT (Min. 1832, **2**, 410), **Breithauptit** bei CHAPMAN (Min. 1843, 125). BREITHAUPT (POGG. Ann. 1844, **61**, 674) bestimmte die Krystalle von Leogang als hexagonal, genauer erst KENNGOTT (vergl. S. 660 Anm. 1).

Vorkommen. Gewöhnlich als Umwandelungs-Product anderer Kupfererze, besonders von Kupferglanz,[4] resp. Kupferkies und Buntkupfererz.

a) **Baden.** Auf Haus Baden bei **Badenweiler** im Gemenge mit Kupferkies, Quarz und Bleiglanz, mit Kupferglanz aus Kupferkies hervorgegangen (WOLLEMANN, GROTH's Ztschr. **14**, 628; LEONHARD, top. Min. 1843, 341; WALCHNER, I.); auch in undeutlichen „oktaëdrischen und Tetraëder-artigen" Pseudomorphosen (BLUM, Pseud. 1. Nachtr. 1847. 116). Auf Herrensegen im **Schapbach**-Thale als Ueberzug von Kupferkies (LEONHARD; WALCHNER, Min. 1829, 438), sowie im Umwandelungs-Gemenge mit Kupferkies und Brauneisenocker, auch in gänzlich umgewandelten sphenoidischen Kupferkies-Pseudomorphosen (BLUM, Pseud. 1. Nachtr. 1847, 117; 3. Nachtr. 1863, 23), zuweilen in der Gestalt von (111)(1$\bar{1}$1) mit (201) (SANDBERGER, Erzgänge 1882, 117); andererseits zu Schapbach in einer zweiten Generation in tiefblauen Häutchen und pulverigen Anflügen auf oder neben Bleivitriol ohne jeden Zusammenhang mit Kupferkies, sowie vereinzelt als Umwandelungs-Product von strahligen Malachit-Kugeln. Bei Wittichen als Zersetzungs-Product von Buntkupfererz und Kupferkies, auch Wismuthkupfererzen und Epigenit (SANDBERGER, Erzg. 1885, 403), sowie in

Württemberg bei Freudenstadt von Fahlerz, dessen erbsengrosse Krystalle in blätterigem Baryt im Inneren fast ganz in schwarzblaues Pulver umgewandelt sind (SANDBERGER, N. Jahrb. 1866, 200).

b) **Bayern.** Als Ueberzug von Kupferkies auf Schönes Bauernmädchen bei Steben; in Quarz auf der Luisenburghuth bei Wunsiedel (GIEBE, Min. Fichtelgeb. 1895, 11).

---

[1] „Nicht blos die Farbe, sondern auch die übrige äussere Beschaffenheit des Fossils hat mit dem Indig viele Aehnlichkeit."

[2] „Sollte er nicht vielleicht geschwefelt und gekohltes Kupfer mit etwas Eisen zugleich enthalten" (BREITHAUPT, HOFFM. Min. 1818, **4**b, 180).

[3] „Bisolfuro di rame che formasi attualmente nel Vesuvio."

[4] Vergl. auch bei Digenit und Carmenit, S. 524. 526—528. 532—535.

c) **Nassau.** Bei **Dillenburg** auf Stangenwaage als Zersetzungs-Product von Kupferkies, mit diesem sowie Eisenkies, Blende, Malachit und Quarz (SANDBERGER, Unters. geol. Verh. Nass. 1847, 84; GROTH, Min.-Samml. 1878, 52; BLUM, Pseud. 1. Nachtr. 1847, 117); GRIMM (Chem. Jahresber. 1850, 702) fand CuS 66·82, FeS_2 3·96, Quarz 18·63, (Fe_2O_3, Mn_2O_3, H_2O) 10·57.

Westfalen. Bei **Siegen** zu Müsen mit Bleivitriol ganz ebenso wie zu Schapbach (SANDBERGER, Erzgänge 1882, 118). Auf Grube Aarbacher Einigkeit bei Salchendorf schöne blätterige, körnige bis erdige Massen und sehr selten kleine tafelige Krystalle *cm* (HAEGE, Min. Sieg. 1887, 38). Auf Neue Hardt bei Siegen im Gemenge mit Nickelvitriol, nach der Behandlung mit verdünnter Salzsäure ein sehr reiner Rückstand tiefblauer glänzender Schüppchen (Etik. WEBSKY im Breslauer Mus.).

d) **Harz.** In den Sanderzen und dem Kupferschiefer von **Sangerhausen,** erstes beschriebenes Vorkommen, vergl. S. 661; besonders schon früher auf dem östlichen Carolinen-Schachte (BREITHAUPT, HOFFMANN's Min. 1818, **4b**, 178); auch im Kupferschiefer von Eisleben und Mansfeld. Bei Hahnenklee nördlich von Clausthal feinkörnige Knollen mit Kupferkies, Rothkupfer, Kupfer, Malachit und Quarz (vergl. S. 202); auf Luise Christiane bei Lauterberg mit Kupferkies (LUEDECKE, Min. Harz 1896, 66).

e) **Sachsen.** Derb und erdig, sowie pseudomorph nach Kupferkies auf Churprinz, sowie auf Junge Hohe Birke bei Freiberg; als Anflug auf Kyrosit von Annaberg (FRENZEL, Min. Lex. Sachs. 1874, 74).

f) **Schlesien.** Auf Maximilian zu **Ludwigsdorf** bei Görlitz auf Lager-artigem Gang in silurischen Quarzschiefern mit Kupferglanz und Kupferkies dunkelblaue feinkörnige Massen mit Quarz, auch sehr kleine tafelige Krystalle. Auf Grube Uechtritz zu Seifersdorf bei Schönau in Thonschiefer auf Quarz mit Kupferkies und Bleiglanz. Im Porphyr von Kohlau bei Gottesberg Ueberzüge auf Quarz; im Danielstollen bei Gottesberg auf Baryt-Gängen im Porphyr auf Bleiglanz als pseudomorphe Bildung (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 72). Auf Evelinens Glück und Arnold zu Rothenzechau bei Landeshut auf Gängen im Glimmerschiefer in Quarz eingesprengt und oft feinkörnige Ueberzüge auf Kupferkies; bei **Kupferberg**-Rudelstadt im Einigkeitsstollen, auf Felix u. a. in Kupferkies, Buntkupfer und Brauneisen, selten grössere Partien in der Gangmasse selbst, zuweilen auch innig gemengt mit Kieselkupfer (WEBSKY, Ztschr. d. geol. Ges. 1853, **5**, 430. 426; TRAUBE a. a. O.).

g) **Böhmen.** Bei Swarow auf Kupferglanz (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1873, 103).

h) **Krain.** Bei Littai als russähnlicher Anflug in Rissen des den Bleiglanz begleitenden Kupferkieses, sowie erdige Partien (BRUNLECHNER, Jahrb. geol. Reichsanst. 1885, **35**, 389).

h) **Salzburg.** Zu **Schwarzleogaug** im Erasmus-Stollen derb mit Kupferkies auf Thonschiefer, sowie tafelige und lamellare Krystalle auf Kalkspath. Succession nach BREITHAUPT (Paragen. 1849, 188): Kalkspath, Fahlerz, Kupferkies, Kupferindig, eventuell vor diesem noch einmal Kalkspath. BREITHAUPT (POGG. Ann. 1844, **61**, 674) beobachtete *cm*; KENNGOTT (Sitzb. Akad. Wien 1854, **12**, 22) fand an dicht mit einander verwachsenen, einen krystallinischen Ueberzug auf Kalkspath bildenden Krystallen das Prisma ersetzt durch stumpfe, horizontal gestreifte Pyramidenflächen $x(10\bar{1}4)$ in Combination mit einer schmaleren glatten glänzenden spitzen Pyramide $y(10\bar{1}1)$, vergl. S. 660 Anm. 1; gemessen $(10\bar{1}1)(10\bar{1}4) = 29°\,6'$, berechnet $28°\,48'$; Dichte 4·590—4·636 nach ZEPHAROVICH (bei KENNGOTT), H. BUCHRUCKER (GROTH's Ztschr. **19**, 136) beobachtete an dünntafeligen, durch einander gewachsenen Kryställchen nur *cy*, gemessen $79°\,18'$; hieraus $a:c = 1:4{\cdot}5833$ und $yy = 58°\,51'$, gemessen $59°\,22'$; aus letzterem umgekehrt *cy* berechnet $82°\,3\frac{1}{2}'$, so dass diese Messungen keine grössere Genauigkeit beanspruchen können als die von KENNGOTT. Nach

Fugger (Min. Salzb. 1878, 13) sind Kalkspath-Krystalle zuweilen mit Zinnober angeflogen und mit Kupferindig „gleichsam bespritzt", das Muttergestein häufig von feinen glänzenden Kupferindig-Adern durchzogen.

i) **Italien.** Bei Spedalaccio in der Alpe di Camporaghena, Massaducale in **Toscana,** ganz ähnlich wie zu „Badenweiler nel Salisburgo" (d'Achiardi, Min. Tosc. 1873, **2**, 287). — Auf **Sardinien** in einem Gange bei San Antonio di Gennamari dünne blaue Tafeln, ganz dünne smaragdgrün durchscheinend, oft in Bleivitriol eingeschlossen (V. Bornemann, Groth's Ztschr. **32.** 537). — Am **Vesuv** als Seltenheit unter den Sublimations-Producten des Kraters (Scacchi, N. Jahrb. 1888, **2**, 130); von Covelli (vergl. S. 661) schon beobachtet und durch Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf Kupferchlorid erklärt; III. — Auf der Insel **Volcano** zu Taraglione mit kleinen Schwefel-Krystallen als nieriger oder kugeliger dünner Ueberzug auf einem „rauchgrauen Feldspath-artigen Gestein" (Wiser, N. Jahrb. 1842, 519).

k) **Portugal.** Auf den Gruben von Barbaças und Murcellão im District Coimbra, sowie von Aperiz und S. Domingos in Alemtejo (Salv. Calderón, briefl. Mitth. 6. März 1900).

Spanien. Als Begleiter der Kiese vom Rio Tinto (Tarin, Descr. fis. Huelva **2**, 249). Am Cerro Minado, Huercal in Murcia; auf dem Gange von San Pedro, Pola de Lena in Asturias, mit Malachit und Kupferlasur in Kalkspath (S. Calderón a. a. O.).

Frankreich. Bei Chessy schöne irisirende Stücke (Lacroix, Min. France 1897, **2**, 553). Kenngott's (Uebers. min. Forsch. 1859, 118) Angabe von Daubrée's (33. Vers. d. Naturf. 100) Mittheilung über das Vorkommen „schön krystallisirten Covellins" an einem bronzenen Hahn von Plombières beruht offenbar auf einer Verwechselung mit Kupferglanz (vgl. S. 530).

l) **England.** In **Cornwall** früher zu Wheal Maudlin als Ueberzug von Kupferkies, mit Granat und braunem Jaspis; vielleicht auch zu Huel Kind bei St. Agnes (Greg u. Lettsom, Min. Brit. 1858, 332). Pulverig zu Carn Brea (Collins, Min. Cornw. 1876, 37). Zu Wheal Falmouth als Pseudomorphose nach Bleiglanz (sog. Cantonit, vergl. unter Georgia U. S. A.), mit würfeliger Absonderung, IV.; auch zu Wheal St. George, Perran (Davies, Min. Soc. Lond. 1877, **1**, 113).

m) **Island.** Forchhammer (Berzel. Jahresber. 1843, **23**, 263; N. Jahrb. 1844, 359) bestimmte als Kupferindig eine schwarzblaue Substanz, zusammen mit Krisuvigit von Krisuvig.

n) **Russland.** In **Polen** bei Kielce mit Kupferkies und Eisenkies in Muschelkalk (Leonhard, top. Min. 1843, 342; Walchner, Min. 1829, 438). Am **Ural** bei Bogoslowsk auf den Turjin'schen Gruben als Seltenheit (Laletin, N. Jahrb. 1851, 463).

o) **Luzon.** Bei **Mancayan** innig mit Enargit gemengt, auch deutliche tafelige Krystalle (Navarro, Act. Soc. españ. Hist. nat. 1895, **4**, 9).

p) **Australien.** In **South Australia** giebt Brown (Catal. S. A. Min. 1893, 14) als Fundorte an: Yorke's Peninsula Mines und Kapunda, Mildaltie Mine. — In **Victoria** nach Selwyn u. Ulrich (Min. Vict. 1866, 47) bei Steiglitz[1] und Dunolly; am Specimen Gully Reef, Castlemaine; Glen Dhu Reef, Landsborough; Golden Promise Company's Reef, Crooked River. — In **Tasmania** auf der Star of Peace Mine, Cascade, sowie der Ethel Mine, Blue Tier, Montgomery (Petterd, Min. Tasm. 1896, 30). — Auf der Insel Kawau bei der Nordinsel von **Neuseeland** gangweise massenhaft, zeitweise für ein Kupferhüttenwerk genügend (Breithaupt, Stud. 1866, 114).

[1] Von hier schon bei Ulrich (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1859, **18**, 221) erwähnt.

Neucaledonien. Schöne Exemplare mit Buntkupfer, Kupferglanz und Kupferkies auf der Grube Pilou (LACROIX, Min. France 1897, **2**, 553).

q) **Südamerika.** In **Chile** sehr verbreitet, „bronce añilado“, auf den meisten Kupferkies-Gruben;[1] reinste und homogene Varietäten von **Tocopilla** (Cobija), mit grossen Eisenkies-Würfeln in bläulichschwarzer erdiger Masse; ebenso verbreitet auf den Kupfer-Gruben in **Bolivia** (DOMEYKO, Min. 1879, 216); von der „Algodonbai“ (Algodones bei Coquimbo? vergl. S. 420) tief indigoblau mit starkem Wachsglanz, V. — In **Peru** ebenfalls sehr verbreitet, Añilado der Bergleute; RAIMONDI (trad. MARTINET, Min. Pér. 1878, 103. 141) hebt als Fundorte hervor: die Grube San Cristoval im District Recuay in der Provinz Huaraz, Grube San Francisco de Pasacancha in der Prov. Pomabamba, die Hügel um Ilo in Moquegua, das Gebirge Acosupo in Lampa, den District Lucuma in Trujillo und die Gruben von Canza in Ica; meist mit Brochantit und Gyps gemengt.

r) **Nordamerika.** In **Montana** bei Butte prachtvolle indigoblaue Massen, ziemlich rein auf der East Greyrock Mine, Dichte 4·76, VI. In **Utah** derb auf La Sal Mine im La Sal District; in **Colorado** tafelig in Rio Grande Co. (PENFIELD bei DANA, App. Min. 1899, 20). — PRATT's (Am. Journ. Sc. 1856, **22**, 449; **23**, 409) **Cantonit** von der Canton Mine in **Georgia**, für ein reguläres (würfelig spaltbares) CuS gehalten (Dichte 4·18, VII.), ist nach GENTH (Am. Journ. Sc. 1856, **23**, 417) eine Pseudomorphose von Kupferindig nach Bleiglanz, resp. nach Harrisit (vergl. S. 534), theils rein (VIII.), theils noch einen Kern von Harrisit enthaltend (IX.); zusammen mit Harrisit, Eisenkies, Buntkupfererz und Staurolith in Würfeln und in Ueberzügen auf Eisenkies-Würfeln; Aehnliches auch auf den Gruben von Polk Co. in **Tennessee**, vergl. S. 534. In **North Carolina** mit Kupferkies, aus diesem enstanden, auf mehreren Kupfergruben, wie der Phoenix Mine in Guilford Co.; feinschuppig auf der Gillis Mine und Mill Creek Mine in Person Co. (GENTH, Min. N. C. 1891, 27).

Canada. In **Nova Scotia** zu New Annan in Colchester Co. nierig mit mehr oder weniger zersetztem Kupferglanz (H. LOUIS, Trans. N. S. Inst. 1878, **4**, 427; G. CHR. HOFFMANN, Min. Can. 1890, 81).

s) **Afrika.** In **Damara**-Land auf der Matchless Mine derb und schalig oder als dünner Ueberzug auf Buntkupfererz (KNOP, N. Jahrb. 1861, 519. 431). — In **Angola** plattenförmig mit Digenit (BREITHAUPT, Min. Stud. 1866, 113).

t) **künstlich.** Kupfersulfür mit Schwefelblumen, aber nicht über den Siedepunkt des Schwefels erhitzt, ergiebt Sulfid von der Farbe des Kupferindigs (HITTORFF bei GMELIN-KRAUT, Anorg. Chem. 1875, 3, 619); Kupferglanz geht durch Behandlung mit Salzsäure in Kupferindig über, auch durch verdünnte Schwefelsäure, Essigsäure oder Ammoniak (KNOP, N Jahrb. 1861, 533; Ztschr. ges. Naturw. **17**, 47). DOELTER (GROTH's Ztschr. **11**, 34) erhielt schöne kleine indigoblaue hexagonale Täfelchen (Dichte 3·9) durch Behandlung von Malachit mit Schwefelwasserstoff-Wasser in zugeschmolzener Röhre bei 80°—90° C., und auch ein krystallinisches „sehr charakteristisches Aggregat“ von Kupferindig durch Erwärmen von Kupferoxyd mit Schwefelwasserstoff-Gas bis etwa 200° C., ebenso WEINSCHENK (GROTH's Ztschr. **17**, 497) aus Kupferoxyd-Lösungen stark glänzende stahlblaue, dunkelgrün durchscheinende, hexagonale, von Pyramide und Basis begrenzte Täfelchen in Schwefelwasserstoff-Atmosphäre unter hohem Druck (durch Zersetzung von Rhodanammonium). — HOCHSTETTER (Sitzb. Ak. Wien 1879, **79**, 122) beobachtete an einer am Salzberg bei Hallstatt gefundenen keltischen Bronze-Axt eine dicke dunkel-indigoblaue Kruste, sowie an einem zugleich gefundenen Stück metallischen Kupfers eine bis 1 cm dicke traubig-

[1] Z. B. schöne derbe indigoblaue Massen von Combarbalá in Copiapó (FRENZEL, briefl. Mitth.).



nierige Rinde, Dichte 4·611, X.; die Bildung durch die Wechselwirkung von Gyps und vermodernden organischen Substanzen gegeben.

Analysen:

a) Badenweiler. I. Walchner, Schweigg. Journ. 1827, **49**, 160; Min. 1829, 438.
h) Leogang. II. C. v. Hauer bei Kenngott, Sitzb. Ak. Wien 1854, **12**, 23.
i) Vesuv. III. Covelli, Ann. chim. phys. 1827, **35**, 105.
l) Falmouth („Cantonit"). IV. Michell, Trans. Roy. Geo. Soc. Cornw. 1832—8; bei Davies, Min. Soc. Lond. 1877, **1**, 113).
q) „Alogodonbai". V. Bibra, Journ. pr. Chem. 1865, **96**, 195.
r) Butte, Montana. VI. Hillebrand, Am. Journ. Sc. 1899, **7**, 56.
s) Canton Mine, Ga. VII. Pratt, Am. Journ. Sc. 1856, **23**, 409.
VIII IX. Genth, ebenda **23**, 417.
t) Hallstatt. X. Berwerth bei Hochstetter, Sitzb. Ak. Wien 1879, **79**, 122.

	S	Cu	Fe	Summe	incl.
Theor.	33·56	66·44	—	100	
a) I.	32·64	64·77	0·46	98·92	1·05 Pb
h) II.	34·30	64·56	1·14	100	
i) III.	32·00	66·00	—	98·00	
l) IV.	25·00	64·00	3·50	100	3·25 Pb, 1·25 SO_3, 3·00 Ag u. Verl.
q) V.	34·23	65·77	—	100	
r) VI.	33·87	66·06	0·14	100·18	0·11 Unlösl.
s) VII.	33·49	66·21	—	100	0·30 „
VIII.	32·77	65·60	0·25	99·25	0·36 Ag, 0·11 Pb, 0·16 Unlösl.
IX.	28·66	70·79	0·08	100	0·31 „ , 0·03 „ , 0·13 „
t) X.	32·81	64·45	—	97·26	

Zinnobergruppe.

1.	Zinnober	HgS	Hexagonal (trapez.-tetart.)
2.	Metacinnabarit	HgS	Regulär (tetraëdrisch)
3.	Onofrit	Hg(S, Se)	?
4.	Tiemannit	HgSe	Regulär (tetraëdrisch)
5.	Coloradoit	HgTe	?

1. Zinnober (Cinnabarit). HgS.

Trapezoëdrisch-tetartoëdrisch $a:c = 1:1{\cdot}14526$ Schabus.[1]

Beobachtete Formen: $c(0001)\,oR$. $m(10\bar{1}0)\,\infty R$. $a(11\bar{2}0)\,\infty P2$.[2]

[1] Berechnet aus $Rc = 52^\circ\,54'\,15''$, gemessen (Sitzb. Ak. Wien 1851, **6**, 69. 80. 65) an sechs ausgezeichneten Krystallen von Idria und Almaden, Mittel aus 52°55′45″, 55′0″, 54′24″, 54′5″, 53′48″, 52′28″.

[2] Trigonal an Krystallen aus Toscana.

In Bezug auf die Unterscheidung der Rhomboëder in positiver und negativer Stellung vergl. unten Anm. 1 und S. 668 Anm. 1.

$R(10\bar{1}1) + R$.
$\Delta(01\bar{1}1) - R$.

$\mathfrak{a}(1.0.\bar{1}.15) + \frac{1}{15}R$.[1] $\mathfrak{b}(1.0.\bar{1}.12) + \frac{1}{12}R$. $b(10\bar{1}8) + \frac{1}{8}R$.
$\mathfrak{b}'(0.1.\bar{1}.12) - \frac{1}{12}R$. $\psi'(01\bar{1}9) - \frac{1}{9}R$. $b'(01\bar{1}8) - \frac{1}{8}R$.

$\mathfrak{d}(10\bar{1}7) + \frac{1}{7}R$. $\mathfrak{e}(10\bar{1}5) + \frac{1}{5}R$. $K(10\bar{1}4) + \frac{1}{4}R$. $\mathfrak{y}(3.0.\bar{3}.10) + \frac{3}{10}R$.
$\mathfrak{d}'(01\bar{1}7) - \frac{1}{7}R$. $\mathfrak{e}'(01\bar{1}5) - \frac{1}{5}R$. $K'(01\bar{1}4) - \frac{1}{4}R$. $\mathfrak{y}'(0.3.\bar{3}.10) - \frac{3}{10}R$.

$d(10\bar{1}3) + \frac{1}{3}R$. $\mathfrak{f}(5.0.\bar{5}.14) + \frac{5}{14}R$. $e(30\bar{3}8) + \frac{3}{8}R$. $f(20\bar{2}5) + \frac{2}{5}R$.
$d'(01\bar{1}3) - \frac{1}{3}R$. $\mathfrak{f}'(0.5.\bar{5}.14) - \frac{5}{14}R$. $e'(03\bar{3}8) - \frac{3}{8}R$. $f'(02\bar{2}5) - \frac{2}{5}R$.

$\alpha(40\bar{4}9) + \frac{4}{9}R$.

$g(10\bar{1}2) + \frac{1}{2}R$. $\mathfrak{i}(10.0.\overline{10}.19) + \frac{10}{19}R$. $\mathfrak{w}(50\bar{5}9) + \frac{5}{9}R$. $\beta(30\bar{3}5) + \frac{3}{5}R$.
$g'(01\bar{1}2) - \frac{1}{2}R$. $\mathfrak{i}'(0.10.\overline{10}.19) - \frac{10}{19}R$. $\mathfrak{w}'(05\bar{5}9) - \frac{5}{9}R$.

$h(20\bar{2}3) + \frac{2}{3}R$. $\mathfrak{H}(30\bar{3}4) + \frac{3}{4}R$. $\gamma(70\bar{7}9) + \frac{7}{9}R$. $i(40\bar{4}5) + \frac{4}{5}R$.
$h'(02\bar{2}3) - \frac{2}{3}R$. $\mathfrak{H}'(03\bar{3}4) - \frac{3}{4}R$. $i'(04\bar{4}5) - \frac{4}{5}R$.

$\varepsilon(10.0.\overline{10}.9) + \frac{10}{9}R$. $\eta(60\bar{6}5) + \frac{6}{5}R$. $k(50\bar{5}4) + \frac{5}{4}R$. $l(40\bar{4}3) + \frac{4}{3}R$.
$k'(05\bar{5}4) - \frac{5}{4}R$. $l'(04\bar{4}3) - \frac{4}{3}R$.

$\nu(13.0.\overline{13}.9) + \frac{13}{9}R$. $U(30\bar{3}2) + \frac{3}{2}R$. $\chi(50\bar{5}3) + \frac{5}{3}R$. $m_x(16.0.\overline{16}.9) + \frac{16}{9}R$.
$\nu'(0.13.\overline{13}.9) - \frac{13}{9}R$. $\chi'(05\bar{5}3) - \frac{5}{3}R$. $m'_x(0.16.\overline{16}.9) - \frac{16}{9}R$.

$\mathfrak{m}(90\bar{9}5) + \frac{9}{5}R$.
$\mathfrak{m}'(09\bar{9}5) - \frac{9}{5}R$.

$n(20\bar{2}1) + 2R$. $\omega(30\bar{3}1) + 3R$.
$n'(02\bar{2}1) - 2R$. $\varphi'(05\bar{5}2) - \frac{5}{2}R$. $(0.14.\overline{14}.5) - \frac{14}{5}R$(?). $\omega'(03\bar{3}1) - 3R$.

$\vartheta(10.0.\overline{10}.3) + \frac{10}{3}R$. $\mathfrak{n}(70\bar{7}2) + \frac{7}{2}R$. $p(32.0.\overline{32}.9) + \frac{32}{9}R$.
$\mathfrak{n}'(07\bar{7}2) - \frac{7}{2}R$. $p'(0.32.\overline{32}.9) - \frac{32}{9}R$.

$q(40\bar{4}1) + 4R$. $\Pi(90\bar{9}2) + \frac{9}{2}R$. $\lambda(50\bar{5}1) + 5R$. $s(16.0.\overline{16}.3) + \frac{16}{3}R$.
$q'(04\bar{4}1) - 4R$. $\Pi'(09\bar{9}2) - \frac{9}{2}R$. $\lambda'(05\bar{5}1) - 5R$. $s'(0.16.\overline{16}.3) - \frac{16}{3}R$.

$\pi(60\bar{6}1) + 6R$. $\varrho(70\bar{7}1) + 7R$. $t(80\bar{8}1) + 8R$. $\sigma(10.0.\overline{10}.1) + 10R$.
$\pi'(06\bar{6}1) - 6R$. $t'(08\bar{8}1) - 8R$.

$\mathfrak{v}(16.0.\overline{16}.1) + 16R$.
$\tau'(0.11.\overline{11}.1) - 11R$. $\mathfrak{v}'(0.16.\overline{16}.1) - 16R$.

$B(1.1.\bar{2}.20)\frac{1}{10}P2\,(r,l)$. $C(11\bar{2}6)\frac{1}{3}P2\,(r)$. $N(11\bar{2}4)\frac{1}{2}P2\,(r,l)$. $P(11\bar{2}3)$ $\frac{2}{3}P2\,(r)$. $x(22\bar{4}5)\frac{4}{5}P2$. $G(7.7.\overline{14}.18)\frac{7}{9}P2\,(r)$. $J(5.5.\overline{10}.8)\frac{5}{4}P2\,(l)$. $y(22\bar{4}3)\frac{4}{3}P2\,(r,l)$. $u(11\bar{2}1)\,2P2\,(r,l)$. $\xi(22\bar{4}1)\,4P2$[2] (l).

---

[1] Traube (Groth's Ztschr. **14**, 565) unterscheidet bei der Zusammenstellung der von ihm neu an Krystallen von Avala beobachteten Rhomboëder $\mathfrak{a}\mathfrak{b}\mathfrak{d}\mathfrak{e}\mathfrak{f}\mathfrak{y}\mathfrak{i}\mathfrak{w}$ $\chi\mathfrak{m}\mathfrak{n}\mathfrak{v}$ nicht positive und negative Lage; bei den einzeln beschriebenen Krystallen erscheint $\mathfrak{y}$ in beiden Stellungen, $\mathfrak{a}$ nur positiv, $\mathfrak{b}\mathfrak{d}\mathfrak{e}\mathfrak{f}\mathfrak{w}\mathfrak{i}\chi\mathfrak{m}\mathfrak{n}\mathfrak{v}$ nur negativ, so dass für diese die positive Stellung zweifelhaft ist.

[2] Traube (Groth's Ztschr. **14**, 565) macht darauf aufmerksam, dass die von Schabus als $v(33\bar{6}1)\,6P2$ angegebene Form nach dem von Schabus beigegebenen

$E(5.1.\bar{6}.13)\,\frac{6}{13}P\frac{6}{5}(r)$. $Z(6\bar{1}\bar{5}7)\,\frac{6}{7}P\frac{6}{5}(l)$. $D(21\bar{3}7)\,\frac{3}{7}P\frac{3}{2}(r,l)$. $w(21\bar{3}2)\,\frac{3}{2}P\frac{3}{2}$. $\varkappa(42\bar{6}3)\,2P\frac{3}{2}$. $\delta(8.\bar{3}.\bar{5}.13)\,\frac{8}{13}P\frac{8}{5}(l)$. $F(53\bar{8}5)\,\frac{8}{5}P\frac{8}{5}(r,l)$. $L(6.4.\bar{10}.23)\,\frac{10}{23}P\frac{5}{3}(l)$.

$S(\bar{2}.10.\bar{8}.5)-2P\frac{5}{4}(r,l)$. $H(\bar{1}.4.\bar{3}.10)-\frac{2}{5}P\frac{4}{3}(r,l)$. $\mu(\bar{4}.16.\bar{12}.17)-\frac{16}{17}P\frac{4}{3}(r)$. $\mathfrak{R}(\bar{1}4\bar{3}2)-2P\frac{4}{3}(r,l)$. $\zeta(\bar{2}6\bar{4}1)-6P\frac{3}{2}(r)$. $T(\bar{2}5\bar{3}6)-\frac{5}{6}P\frac{5}{3}(r,l)$.

Noch nicht sicher eine Reihe um $(4.2.\bar{6}.15)\,\frac{2}{5}P\frac{3}{2}(r)$ und $(6.\bar{2}.\bar{4}.15)\,\frac{2}{5}P\frac{3}{2}(l)$ oscillirender Formen.[1]

$R:c=$	$(10\bar{1}1)(0001)$	= 52° 54¼′	$k:c=$	$(05\bar{5}4)(0001)$	= 58° 50′
$R:R=$	$(10\bar{1}1)(\bar{1}101)$	= 87 23	$k:k=$	$(05\bar{5}4)(5\bar{5}04)$	= 95 38
$R:\Delta=$	$(100\bar{1})(01\bar{1}1)$	= 47 0½	$l:c=$	$(40\bar{4}3)(0001)$	= 60 26½
$\mathfrak{a}:c=$	$(1.0.\bar{1}.15)(0001)$	= 5 2¼	$l:l=$	$(40\bar{4}3)(\bar{4}403)$	= 97 45
$\mathfrak{b}:c=$	$(1.0.\bar{1}.12)(0001)$	= 6 17¼	$\nu:c=$	$(13.0.\bar{13}.9)(0001)$	= 62 22
$\psi:c=$	$(01\bar{1}9)(0001)$	= 8 21½	$\chi:c=$	$(50\bar{5}3)(0001)$	= 65 35¾
$\psi:\psi=$	$(01\bar{1}9)(1\bar{1}09)$	= 14 28	$m_x:c=$	$(16.0.\bar{16}.9)(0001)$	= 66 57½
$b:c=$	$(10\bar{1}8)(0001)$	= 9 23	$\mathfrak{m}:c=$	$(90\bar{9}5)(0001)$	= 67 12
$b:b=$	$(10\bar{1}8)(\bar{1}108)$	= 16 14	$n:c=$	$(20\bar{2}1)(0001)$	= 69 17
$\mathfrak{d}:c=$	$(10\bar{1}7)(0001)$	= 11 35	$n:n=$	$(20\bar{2}1)(\bar{2}201)$	= 108 12
$\mathfrak{e}:c=$	$(10\bar{1}5)(0001)$	= 14 49	$n:n'=$	$(20\bar{2}1)(02\bar{2}1)$	= 55 46
$K:c=$	$(10\bar{1}4)(0001)$	= 18 18	$\varphi:c=$	$(05\bar{5}2)(0001)$	= 73 10
$K:K=$	$(10\bar{1}4)(\bar{1}014)$	= 31 33	$\omega:c=$	$(30\bar{3}1)(0001)$	= 75 51
$\mathfrak{y}:c=$	$(3.0.\bar{3}.10)(0001)$	= 21 38½	$\omega:\omega=$	$(30\bar{3}1)(\bar{3}301)$	= 114 14
$d:c=$	$(10\bar{1}3)(0001)$	= 23 47½	$\vartheta:c=$	$(10.0.\bar{10}.3)(0001)$	= 77 13
$d:d=$	$(10\bar{1}3)(\bar{1}103)$	= 40 53½	$\mathfrak{n}:c=$	$(70\bar{7}2)(0001)$	= 78 46
$\mathfrak{f}:c=$	$(5.0.\bar{5}.14)(0001)$	= 25 17	$q:c=$	$(40\bar{4}1)(0001)$	= 79 18
$e:c=$	$(03\bar{3}8)(0001)$	= 26 23	$q:q=$	$(40\bar{4}1)(\bar{4}401)$	= 116 38
$f:c=$	$(20\bar{2}5)(0001)$	= 27 53	$q:q'=$	$(40\bar{4}1)(04\bar{4}1)$	= 58 51
$f:f=$	$(20\bar{2}5)(\bar{2}205)$	= 47 46½	$\lambda:c=$	$(50\bar{5}1)(0001)$	= 81 24
$\alpha:c=$	$(40\bar{4}9)(0001)$	= 30 27	$\lambda:\lambda=$	$(50\bar{5}1)(5\bar{5}01)$	= 117 48
$g:c=$	$(10\bar{1}2)(0001)$	= 33 28½	$\pi:c=$	$(60\bar{6}1)(0001)$	= 82 49
$g:g=$	$(10\bar{1}2)(\bar{1}102)$	= 57 4	$\varrho:c=$	$(70\bar{7}1)(0001)$	= 83 50
$\mathfrak{i}:c=$	$(10.0.\bar{10}.19)(0001)$	= 34 50	$t:c=$	$(08\bar{8}1)(0001)$	= 84 36
$\mathfrak{w}:c=$	$(50\bar{5}9)(0001)$	= 36 18	$t:t=$	$(08\bar{8}1)(8\bar{8}01)$	= 119 7½
$\beta:c=$	$(30\bar{3}5)(0001)$	= 38 26	$\sigma:c=$	$(10.0.\bar{10}.1)(0001)$	= 85 40½
$h:c=$	$(20\bar{2}3)(0001)$	= 41 24	$\tau:c=$	$(0.11.\bar{11}.1)(0001)$	= 86 4
$h:h=$	$(20\bar{2}3)(\bar{2}203)$	= 69 53	$\mathfrak{v}:c=$	$(16.0.\bar{16}.1)(0001)$	= 88 15
$\gamma:c=$	$(70\bar{7}9)(0001)$	= 45 48	$B:c=$	$(1.1.\bar{2}.20)(0001)$	= 6 32
$i:c=$	$(40\bar{4}5)(0001)$	= 46 37	$C:c=$	$(11\bar{2}6)(0001)$	= 20 53½
$i:i=$	$(40\bar{4}5)(\bar{4}405)$	= 78 0½	$N:c=$	$(11\bar{2}4)(0001)$	= 29 47¾
$\varepsilon:c=$	$(10.0.\bar{10}.9)(0001)$	= 55 46	$P:c=$	$(11\bar{2}3)(0001)$	= 37 21½
$\eta:c=$	$(60\bar{6}5)(0001)$	= 57 47	$x:c=$	$(22\bar{4}5)(0001)$	= 42 29

Winkel $vc = 77^\circ 41' 10''$ vielmehr $(22\bar{4}1)\,4P2$ entspricht, also $(33\bar{6}1)\,6P2$ vorläufig in das Formen-Verzeichnis nicht aufzunehmen ist.

[1] Vergl. unter New Idria in Californien.

$x : i =$	$(4\bar{2}\bar{2}5)(40\bar{4}5)$	$= 21^{\circ}18'$	$\varkappa : R =$	$(42\bar{6}3)(10\bar{1}1)$	$= 21^{\circ}30'$
$G : c =$	$(7.7.\overline{14}.18)(0001)$	$= 41\ 41$	$\delta : h =$	$(8.\bar{3}.\bar{5}.13)(20\bar{2}3)$	$= 13\ 45$
$J : c =$	$(5.5.\overline{10}.8)(0001)$	$= 55\ \ 4$	$F : R =$	$(8\bar{3}\bar{5}5)(10\bar{1}1)$	$= 20\ 14$
$y : c =$	$(22\bar{4}3)(0001)$	$= 56\ 47$	$L : R =$	$(10.\bar{4}.\bar{6}.23)(10\bar{1}1)$	$= 29\ 52$
$y : \varDelta =$	$(4\bar{2}\bar{2}3)(10\bar{1}\bar{1})$	$= 24\ 58$	$S : h =$	$(2.8.\overline{10}.5)(02\bar{2}3)$	$= 27\ 35$
$u : c =$	$(11\bar{2}1)(0001)$	$= 54\ 33$	$H : g =$	$(4.\bar{3}.\bar{1}.10)(1\bar{1}02)$	$= 10\ 28$
$\xi : c =$	$(22\bar{4}1)(0001)$	$= 77\ 41$	$\mu : i =$	$(16.\overline{12}.\bar{4}.17)(40\bar{4}5)$	$= 33\ 47$
$\xi : m =$	$(\bar{2}4\bar{2}1)(\bar{1}100)$	$= 32\ \ 6$	$\mathfrak{R} : R =$	$(13\bar{4}2)(10\bar{1}1)$	$= 41\ 59$
$E : R =$	$(5.1.\bar{6}.13)(10\bar{1}1)$	$= 24\ \ 3\frac{1}{2}$	$\zeta : m =$	$(6\bar{2}\bar{4}\bar{1})(10\bar{1}0)$	$= 20\ 41\frac{1}{2}$
$Z : h =$	$(\bar{1}6\bar{5}\bar{7})(02\bar{2}\bar{3})$	$= \ 8\ \ 1$	$\zeta : m =$	$(6\bar{2}\bar{4}\bar{1})(1\bar{1}00)$	$= 41\ 31$
$D : R =$	$(21\bar{3}7)(10\bar{1}1)$	$= 28\ 46\frac{3}{4}$	$T : R =$	$(23\bar{5}6)(10\bar{1}1)$	$= 28\ 31$
$w : c =$	$(21\bar{3}2)(0001)$	$= 60\ 15$	$T : g' =$	$(5\bar{3}\bar{2}6)(1\bar{1}02)$	$= 17\ 47\frac{1}{2}$

Habitus der Krystalle rhomboëdrisch, gewöhnlich mit einer Reihe positiver und negativer Rhomboëder über einander, deren Unterscheidung nicht immer sicher ist;[1] oft mehr oder weniger tafelig nach der Basis; selten mehr säuliger Habitus. Häufig Zwillingsbildung, Zwillingsaxe die Verticale; auch Durchkreuzungs-Zwillinge (eines rechten und eines linken Individuums) symmetrisch nach $a(11\bar{2}0)$. Körnige bis dichte Aggregate; auch in krystallinischen Krusten, sowie als erdiger Anflug. Als sog. Quecksilberlebererz oder Quecksilberbranderz im Gemenge mit Thon und Idrialin; das Korallenerz als Imprägnation einer schwarzen schaligen Masse.

Glanz diamantartig, bei dunkler Färbung ins Metallische, bis matt bei erdigen Varietäten. Durchsichtig bis undurchsichtig. Farbe cochenille- bis scharlachroth, auch braunroth bis bleigrau; Strich scharlachroth.

Spaltbar vollkommen nach $m(10\bar{1}0)$. Bruch etwas muschelig bis uneben oder splitterig. Etwas schneidbar. Härte 2 und etwas darüber. Dichte 8·0—8·2.

Optisch positiv. Nach Des Cloizeaux (Compt. rend. 1857, **44**, 876; Ann. mines 1857, **11**, 337) die Brechungsquotienten (bestimmt an zwei Prismen von 15° 5′ und 18° 50′)

$$\omega = 2{\cdot}854 \qquad \varepsilon = 3{\cdot}201.$$

[1] Mügge (N. Jahrb. 1882, **2**, 30) nimmt bei Krystallen von Almaden die „grösser ausgebildeten und flächenreichen Sextanten" als die positiven, im Gegensatz zu Schabus (Sitzber. Ak. Wien 1851, **6**, 87), der die in seinen Figuren herrschenden Sextanten negativ signirt. Schmidt (Groth's Ztschr. **13**, 434) versuchte vergeblich eine Unterscheidung durch Aetzen und fand an den Krystallen vom Avala-Berge eine Rhomboëder-Reihe durch mittelgrosse glänzende Flächen des primären Rhomboëders charakterisirt, dazu vereinzelt schmal ausgebildete Flächen anderer Rhomboëder; in den entgegengesetzten Sextanten eine grössere Reihe anderer Rhomboëder, „mit Ausnahme von R ohne gemeinsame Formen"; die erste „minderzählige" Reihe als positive, die „mehrzählige" als negative gewählt. Traube (Groth's Ztschr. **14**, 565) schloss sich dieser Wahl an, beobachtete aber auch einzelne Rhomboëder in beiden Sextanten (vergl. auch S. 666 Anm. 1).

Circularpolarisirend.[1] Drehungsvermögen etwa 15 Mal so gross als beim Quarz; an Platten von 0·2 mm Dicke 52°—58° für rothes Licht nach DES CLOIZEAUX.[2] Derselbe beobachtete vorwiegend linksdrehende Krystalle, selten rechtsdrehende, an Zwillingsplatten auch AIRY'sche Spiralen. Diese wurden von TSCHERMAK (TSCHERM. Mitth. N. F. **7**, 362) an den meisten untersuchten Krystallen von Nikitowka gefunden.[3]

Thermisch positiv; Axenverhältnis der Ellipse = 1 (Verticale): 0·85 (JANNETAZ, Bull. soc. min. Paris 1892, **15**, 138).

Die Ausdehnungscoëfficienten für die mittlere Temperatur von 40° C. und der Zuwachs für einen Grad ($\Delta\alpha / \Delta\Theta$) in der Richtung der Hauptaxe (α) und senkrecht dazu (α') nach FIZEAU (bei LIEBISCH, Phys. Kryst. 1891, 94):

$\alpha = 0{\cdot}00002147 \mid \Delta\alpha/\Delta\Theta = 0{\cdot}0_7151 \parallel \alpha' = 0{\cdot}0_41791 \mid \Delta\alpha'/\Delta\Theta = 0{\cdot}0_7063.$

Specifische Wärme 0·0512 nach REGNAULT, 0·0520 NEUMANN, 0·0517 KOPP, berechnet 0·0529 von SELLA (Ges. Wiss. Göttg. 1891, No. 10, 311; GROTH's Ztschr. **22**, 180).

Elektrisch ein Isolator, im Gegensatz zu den guten Leitern Metacinnabarit, Onofrit, Tiemannit und Coloradoit (BEIJERINCK, N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. **11**, 441).

Im Spectrum von Krystallen oder reinem derbem Material vorzüglich und vollständig die Linien des Schwefels, in deren Gruppen nur zwei der wenigen Quecksilber-Linien erscheinen; daneben schwach im Violett Eisen-Linien; an unreinem Material ist das Spectrum auf die Hauptlinien des Quecksilbers auf continuirlich leuchtendem Grunde reducirt (DE GRAMONT, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 257).

Wird bei jedesmaligem Erhitzen bräunlich, bei 250° C. braun, bei stärkerer Hitze schwarz, beim Erkalten aber wieder scharlachroth (FICKENTSCHER).[4] — Vor dem Löthrohr sich verflüchtigend; wenn rein, dann vollkommen. Giebt bei vorsichtigem Erhitzen im offenen Röhrchen

[1] Von WYROUBOFF (Ann. chim. phys. 1886, **8**, 340) untersuchte dünne Platten zeigten regelmässige Circularpolarisation und schienen vollkommen homogen zu sein. MELVILLE und LINDGREN (Bull. U. S. Geol. Surv. 1890, **61**, 12) beobachteten an Kryställchen von New Idria in Californien Theilung in sechs Sectoren mit verschiedenen Rotationsrichtungen.

[2] MELVILLE u. LINDGREN (vergl. Anm. 1) fanden an einem Plättchen von 0·09 mm 26° Rechtsdrehung.

[3] „Oder das einfache Kreuz, blos hier und da an unregelmässig vertheilten Punkten die einfache Quarzfigur mit den Kennzeichen der Rechts- oder der Linksdrehung. Daraus ist zu schliessen, dass zumeist eine Mischung von Rechts- und von Links-Zinnober vorhanden sei und dies macht auch die meist unregelmässige Vertheilung der Trapezoëder-Flächen begreiflich." Nur einmal war in einem Schnitte an der Stelle, wo die Fläche $x(42\bar{6}3)$ an der rechten Seite von $R(10\bar{1}1)$ liegt, die Rechtsdrehung deutlich zu erkennen. Bei der sonst in der Litteratur (vergl. unter Serbien und Spanien) gegebenen Unterscheidung von Trapezoëdern und Trigonoëdern fehlt die Probe des optischen Verhaltens, oder letzteres erwies sich als sehr complicirt (vergl. unter New Idria in Californien und oben Anm. 1).

[4] Diese Citate ohne nähere Angabe nach GMELIN-KRAUT (Anorg. Ch. 1875, **3**, 758).

schwefelige Dämpfe und metallisches Quecksilber, das sich an den kalten Wandungen zu kleinen Kügelchen verdichtet. Im geschlossenen Kölbchen für sich ein schwarzes Sublimat von Schwefelquecksilber gebend, mit Soda von metallischem Quecksilber; letzteres auch, wenn das Pulver mit Eisenpulver zusammen gerieben und in Kupferfolie gewickelt im Kölbchen erhitzt wird, während der Rückstand mit Salzsäure Schwefelwasserstoff entwickelt (Kobell, Taf. Best. Min. 1873, 28. 14). Zersetzt sich beim Glühen mit Kienruss oder Kohle theilweise unter Ausscheidung von Quecksilber und Entwickelung von Schwefelkohlenstoff (Berthier). Giebt mit Wasserdampf bei Glühhitze viel Schwefelwasserstoff, ein schwarzes Sublimat, viel metallisches Quecksilber, aber kein Oxyd (Regnault). Entwickelt mit kochendem Vitriolöl schwefelige Säure und bildet schwefelsaures Quecksilberoxyd (Brande). Von concentrirter Jodwasserstoffsäure schon in der Kälte gelöst, von verdünnterer erst beim Erwärmen unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff (Kekulé, Ann. Pharm. Suppl. **2**, 101; Jahresber. 1862, 610). Auch mit concentrirter Bromwasserstoffsäure schon in der Kälte Schwefelwasserstoff entwickelnd, bei schwachem Erhitzen schnell eine farblose Lösung gebend. Nach dem Kochen mit concentrirter Salpetersäure und Auswaschen werden durch kochende concentrirte Salzsäure nachweisbare Mengen von Schwefelwasserstoff entwickelt. Durch Königswasser schon in der Kälte unter heftiger Einwirkung zersetzt, unter Abscheidung von Schwefel und Bildung von Schwefelsäure, während das Quecksilber als Oxyd in Lösung geht. Verbrennt im Chlorgase mit lebhaftem Feuer zu Chlorschwefel und Chlorquecksilber; beim Kochen mit Chlor entwickelnden Gemischen entstehen Quecksilberchlorid und Schwefel (Field). Löslich in Schwefelmonochlorid (E. F. Smith, Journ. Am. Chem. Soc. 1898, **20**, 289). Wird durch überschüssige Lösung von Jod in Jodkalium bei tagelanger Digestion zersetzt (nach Wagner: $HgS + 2KJ_2 = HgJ_2 \cdot 2KJ + S$). Giebt beim Erhitzen mit trockenem Zinnchlorür Musivgold (Zinnsulfid) unter Entwickelung von Salzsäure mit etwas schwefeliger Säure, verwandelt sich aber beim Kochen mit wässerigem Zinnchlorür unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff und Salzsäure in ein braunes Gemenge von unzersetztem Zinnober, Quecksilber, Zinnsulfür und Zinnoxyd (A. Vogel). Lässt beim Erhitzen mit Eisen, Zinn, Antimon und anderen Metallen durch Entziehen des Schwefels Quecksilber überdestilliren; entwickelt auch mit fixen ätzenden und kohlensauren Alkalien beim Glühen das Quecksilber,[1] während das entsprechende Sulfid[2] und Sulfat zurückbleibt.

[1] Hierauf Methoden zur Darstellung des Quecksilbers gegründet, durch Zerlegen des Zinnobers in geschlossenen Räumen durch Zuschläge von Eisenhammerschlag oder Kalk (in Böhmen und in der Pfalz), abgesehen vom Rösten in Schachtöfen, wobei die Verdichtung der Quecksilberdämpfe in gemauerten oder eisernen Kammern erfolgt (in Idria), oder in röhrenartig zusammengefügten Thongefässen, „Aludeln" (zu Almaden) (Wagner, Chem. Technol. 1875, 111).

[2] Andererseits bildet HgS mit Na_2S lösliche Doppelsalze ($HgS + 4Na_2S$), woraus Schlüsse auf die Bildung von Zinnober-Lagerstätten gezogen werden (Becker

Historisches. Die Kenntnis des Zinnobers ist so alt wie die des Quecksilbers (vergl. S. 328); κιννάβαρι bei THEOPHRAST, ἄμμιον bei DIOSKORIDES, minium bei PLINIUS. Letzterer (nat. hist. **33**, 115) hob ausdrücklich hervor, dass κιννάβαρι für eine andere rothe Farbe gelte, das Drachenblut, sanies draconis;[1] doch ist der Name als Zinnober,[2] cinnabar, cinabre, cinabro und cinabrio zur Herrschaft gelangt, während minium später allein für Mennige gebraucht wurde, die irrthümlich mit des PLINIUS minium secundarium (das in Silber- und Blei-Bergwerken vorkomme) in Verbindung gebracht wurde; damit war jedenfalls hauptsächlich Eisenocker gemeint, sowie auch unreiner Zinnober. Um aus Zinnober, der übrigens in erster Linie als rothe Farbe geschätzt wurde, das Quecksilber zu gewinnen, wurde nach PLINIUS ein Destillations-Apparat aus Thon gebraucht, mit einem aus Lehm verkitteten Deckel; dieser vertrat die Vorlage der Retorte, indem sich in ihm das Quecksilber aus dem in eiserner Schale (vergl. S. 670 Anm. 1) geglühten Zinnober sammelte. Dass der Zinnober aus Quecksilber und Schwefel besteht, wusste man sicher im 16. Jahrhundert, aber schon im 8. erwähnt GEBER, dass man aus Schwefel und Quecksilber Zinnober künstlich[3] darstellen könne. Die quantitative Zusammensetzung[4] bestimmte der dänische Leibarzt J. S. CARL 1708 zu 6 Theilen Quecksilber und 1 Theil Schwefel (KOBELL, Gesch. Min. 1864, 570), genauer erst KLAPROTH 1805 an Zinnober aus Japan (VII.) und von Neumärktel in Krain (III.).

---

und MELVILLE, Am. Journ. Sc. 1887, **33**, 199). Löslichkeit in Schwefelbarium von FLECK (Journ. pr. Chem. 1866, **99**, 274) und WAGNER (ebenda 1866, **98**, 23) nachgewiesen.

[1] Ein aus Dracaena Cinnabari BALF. (von der Somaliküste, Socotra) oder vielleicht auch aus indischen Calamus-Arten gewonnener Farbstoff. Der von NIES (Progr. Realsch. Mainz 1884, 15) als Material dafür angegebene „ostindische Drachenbaum (Dracaena Draco L.)“ wächst auf den Canaren und war im Alterthum nicht bekannt (nach Mittheilung von FERD. PAX in Breslau). — Zum Unterschied vom mineralischen wurde der pflanzliche Farbstoff von den Griechen auch κιννάβαρι τὸ Ἰνδικόν genannt. Wie das arabische zangafr (Nebenform zangarf) stammt wohl auch κιννάβαρι (Nebenform τιγγάβαρι) aus dem Persischen, neupersisch schangarf (Mitth. von SIEGM. FRAENKEL in Breslau). Ebenfalls κιννάβαρι nennt THEOPHRAST einen Farbstoff aus mineralischen Substanzen, der theils in festem Gestein gefunden, theils aus Sand (in der Nähe von Ephesus) gewonnen wurde: „ἔστι δ' ἄμμος“ (THEOPHR. de lap. 58). In dem von DIOSKORIDES dafür gebrauchten Namen ἄμμιον haben wir vielleicht auch ein Fremdwort vor uns, wahrscheinlicher aber ein von ἄμμος (Sand) gebildetes Adjectiv, κιννάβαρι ἄμμιον. Sind auch die Stoffadjective regelmässig auf -εος oder -ινος gebildet (χρύσεος, λίθινος), so sind gerade in Kleinasien solche auf -ιος üblich (χάλκιος, χρύσιος) (Mittheilung von OTTO HOFFMANN in Breslau).

[2] Mit dem Namen Cinnabarite, „von einer der ausgezeichnetsten Gattungen dieser Familie“ hergenommen, bezeichnete GLOCKER (Min. 1831, 380) die ganze Familie der „Blenden“. Man findet dann **Cinnabarit** auch speciell für Zinnober gebraucht.

[3] Deshalb der natürliche auch Bergzinnober genannt, minium nativum (AGRICOLA, Interpret. 1546, 466).

[4] Bei Prüfung auf Argon und Helium fanden RAMSAY u. TRAVERS (Proc. Roy. Soc. 1896, **60**, 443) im Zinnober nur CO.

Das **Quecksilberlebererz**, „unreiner Zinnober“, bei EMMERLING (Min. 1796, **2**, 140) eine dem Quecksilberhornerz und Zinnober coordinirte Gattung beim Quecksilber-Geschlecht; doch schon mit der Bemerkung, „beide Arten (das dichte und das schieferige Quecksilberlebererz) scheinen nichts anders, als ein von mehr oder weniger Bitumen durchdrungener und mit Zinnober innig gemengter verhärteter Thon zu sein“; ferner das **Quecksilberbranderz**, „höchst wahrscheinlich nichts anders, als ein mit Zinnober gemengter Brandschiefer“; das **Korallenerz** bestehe „aus Muschelversteinerungen[1] mit angeflogenem oder eingesprengtem Zinnober“, und komme „gewöhnlichlich in bituminösem Sandsteine vor“. BREITHAUPT (HOFFMANN's Min. 1816, **3**b, 33. 37) behielt ebenfalls das Queckaiberlebererz, dichtes und schieferiges, als eigene Gattung neben Zinnober bei, obschon KLAPROTH's Analyse (IV.) wesentlich HgS mit etwas „Kohle“ u. a. ergeben hatte; das Korallenerz eine Abänderung, welche „sich durch die ganz kurz und sphärisch krummschieferigen eingewachsenen rundlichen Partien auszeichnet.“ HAÜY (Min. 1801, **3**, 446) hatte das Quecksilberlebererz einfach dem Mercure sulfuré[2] als „bituminifère“ angeschlossen. HAUSMANN (Min. 1813, 216) vereinigte unter der Quecksilberblende (mit Schwefelquecksilber als wesentlichem Bestandtheil) den Zinnober, den Stinkzinnober (von Idria, HgS mit „Schwefelwasserstoff?“) und das **Lebererz** (HgS mit Kohle), von dessen schaliger, resp. concentrisch-krummschalig abgesonderter Varietät, dem Korallenerz, HAUSMANN ausdrücklich bemerkt und auch später noch klagt (Min. 1847, 125), dass es irrig für Muschelvererzungen (vergl. unten Anm. 1) angesehen worden sei (Näheres vergl. unter 1) Idria). Die im Lebererz mit Zinnober gemengte organische Substanz wurde von SCHRÖTTER (BAUMGARTN. Ztschr. 1829; **3**, 245; **4**, 5) und DUMAS (Ann. chim. phys. 1832; **50**, 193. 360) nach dem Hauptfundort **Idrialin**[3] genannt.

Die Krystallform von ROMÉ DE L'ISLE (Cristallogr. 1783, **3**, 154) als wahrscheinlich tetraëdrisch angesehen, von HAÜY (Min. 1801, **3**, 439) als hexagonal bestimmt, mit Abbildung der rhomboëdrischen Combination $c(0001)$, $m(10\bar{1}0)$, $R(10\bar{1}1)$ mit einem flacheren positiven Rhomboëder, mit c 43° 19′ bildend (vielleicht h); $Rm = 35° 16'$, $RR = 90°$; später (Min. 1822, **3**, 313; Ann. chim. phys. 1818, **8**, 60) zum primären Rhomboëder $n(20\bar{2}1)$ gewählt, $nn = 108° 12'$[4] (also genau mit dem Werth S. 667 übereinstimmend!), und ausser Rcm auch $g(10\bar{1}2)$, $h(20\bar{2}3)$ und

[1] „Die Versteinerungen haben eine kugelige oder bohnenähnliche Gestalt, daher das Korallenerz auch **Kugel-** oder **Halbkugelerz** genennt wird.“

[2] „Sulfure de mercure des chimistes, vulgairement cinabre.“

[3] **Idrialit** das Idrialin-haltige Gemenge mit Brandschiefer und Zinnober, resp. Lebererz.

[4] Die Aehnlichkeit mit dem Oktaëder-Winkel veranlasste ZEHME (Nat.-hist. Ver. Rheinl. Bonn 1860, Corr.-Bl. 51) die Form des Zinnobers mit der regulären des Bleiglanzes zu vergleichen.

i(4045) bestimmt. Nach einer weiteren, nicht durchweg sicheren (vergl. unter Almaden) Vermehrung der Formen durch LÉVY (Coll. HEULAND 1838, **2**, 379), gab SCHABUS (Sitzb. Ak. Wien 1851, **6**, 65) eine „Monographie der Krystallformen des Zinnobers", mit einer Reihe neuer Formen[1] und Combinationen, auch Zwillingen,[2] an Krystallen von Idria und Almaden, doch leider ohne die Fundorte auseinander zu halten.[3] DES CLOIZEAUX (vergl. S. 669) fand die Circularpolarisation. Krystallographisch die Tetartoëdrie zuerst von D'ACHIARDI (Min. Tosc. 1873, **2**, 283; GROTH's Ztschr. **2**, 207) an toscanischen Krystallen beobachtet, vergl. S. 665 Anm. 2. MÜGGE (N. Jahrb. 1882, **2**, 32) unterschied positive und negative, rechte und linke Trapezoëder an einem Krystall von Almaden, doch ohne optische Prüfung, ebenso wie SCHMIDT (GROTH's Ztschr. **13**, 433) und TRAUBE (ebenda **14**, 563) an serbischen Krystallen (vergl. S. 668 Anm. 1). Eine Controle der Beziehungen zwischen krystallographischer Ausbildung und optischem Verhalten liegt bisher nur für russische Krystalle von TSCHERMAK vor, vergl. S. 669 Anm. 3.

Vorkommen. Auf Lagerstätten mannigfacher Art. Auf Gängen und Lagern in Sandsteinen, Thonschiefern, Dolomit, Serpentin, Eisenspath-Lagerstätten; im Sinter heisser Quellen;[4] zuweilen in Granit oder Porphyr-Gesteinen; selten als Versteinerungsmittel, von Holz, sowie als Ueberzug auf Fischresten. Begleiter Eisenkies und Markasit, Schwefelkupfer, Antimonglanz, Realgar, Gold; als Gangmineralien Kalkspath, Quarz oder Opal, auch Baryt und Fluorit. Pseudomorphosen nach Fahlerz, Eisenkies, Antimonglanz, Braunspath, Baryt.

Wichtigstes Quecksilbererz, da beinahe alles in Gebrauch kommende Quecksilber liefernd. Die berühmten Gruben von Almaden wurden schon 700 v. Chr. von den Griechen ausgebeutet, die von Idria in Krain sind seit 1497 bekannt, die pfälzischen seit 1776 und lieferten 1807 gegen 600 Centner, später nur geringen Ertrag (KOBELL, Gesch. Min. 1864, 570). Nachfolgend Zusammenstellung[5] der gegenwärtigen

---

[1] Auch Pyramiden zweiter Ordnung und $w(21\bar{3}2)$. Messungen vergl. S. 665.

[2] Solche zuerst wohl von MOHS (Grundr. Min. 1824, **2**, 609) erwähnt.

[3] Angeblich „weil die ausgezeichneten Krystalle von allen Fundorten eine so grosse Aehnlichkeit besitzen, dass sie nicht von einander zu unterscheiden sind".

[4] TSCHERMAK (Min. 1897, 378) hebt hervor, dass alle Lagerstätten des Zinnobers der Bildung durch aufsteigende Quellen entsprechen. Ueber die Genesis der Lagerstätten: PHILLIPS (Qu. Journ. Geol. Soc. 1879, **35**, 390), CHRISTY (Am. Journ. Sc. 1879, **17**, 453), LE CONTE (ebenda 1882, **24**, 23; 1883, **25**, 424; **26**, 1), BECKER (ebenda 1887, **33**, 199; Monographs U. S. Geol. Surv. 1888, **13**; Min. Resources U. S. 1892; SCHRAUF, Ztschr. pr. Geol. 1894, **2**, 10); vergl. auch S. 670 Anm. 2. Zusammenstellung von Vorkommen bei BECKER (Monogr. U. S. Geol. Surv. 1888, **13**, 14); ältere von NÖGGERATH (Ztschr. Berg-, Hütten- u. Salinenw. 1862, **10**, 386), auch D'ACHIARDI (Metalli etc. 1883, **1**, 100).

[5] Von der Metallgesellschaft Frankfurt a/M. 1899, resp. nach Berichten in der Zeitschrift für praktische Geologie.

Haupt-Producenten (von Mexico und China sind zuverlässige Angaben kaum zu erhalten) in metrischen Tonnen:

im Jahre:	1889	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898
U. S. Amer.	919	796	794	971	1047	1056	1252	1068	905	1076
Spanien . . .	1800	1819	1790	1657	1665	1609	1506	1524	1728	1681
Oest.-Ungarn	567	542	570	542	512	519	535	564	532	500
Russland . .	167	292	324	343	200	196	434	492	617	633
Italien . . .	385	449	330	325	273	258	199	186	192	192
Summe . . .	3838	3898	3808	3838	3697	3638	3926	3834	3974	4082

Fundorte. a) **Bayr.**[1] **Rheinpfalz.** Zu **Landsberg** bei **Ober-Moschel** (vgl. S. 323 Anm. 2), bei Mörsfeld bei Kirchheimbolanden, zu Stahlberg bei Rockenhausen, bei Wolfstein, zu Potzberg bei Cusel u. a. auf Gängen in unterdyadischen Schiefern, Sandsteinen, Hornsteinen und Conglomeraten, in der Nähe von Porphyrgesteinen, von Melaphyr und Basalt; auch als Imprägnation in Sandsteinen und Porphyren ohne Zusammenhang mit ausgeprägten Gangspalten. Die Hauptausfüllungsmasse der Gänge ist Letten, untergeordnete Gangarten Kalkspath, Baryt, Quarz, Hornstein, Eisenkiesel, Chalcedon; auch Erdpech und Asphalt kommen vor. Der Zinnober[2] gewöhnlich im Letten fein eingesprengt, in Trümern, Schnüren, Schalen, in kleinen Drusen krystallisirt; begleitet von Eisenkies und Markasit, Braun- und Rotheisenerz, Eisenspath, Bleiglanz, Fahlerz, Antimonglanz, Pyrolusit und Psilomelan, sowie von Quecksilber, Amalgam, Chlorquecksilber, Metacinnabarit („Quecksilbermohr"), auch Quecksilberfahlerz (auf dem Schwarzen Gange am Landsberg). Lagerstätte von Lasius (Born-Terra, Bergbaukunde 1790, **2**, 353), dann eingehend von v. Dechen[3] (Karst. Archiv 1848, **22**, 375) beschrieben, auch v. Cotta (Erzlagerstätt. 1861, **2**, 166) und v. Groddeck (Erlagerst. 1879, 233). Krystalle schon Romé de l'Isle und Haüy (vergl. S. 672) bekannt; meist klein und wenig deutlich; Lévy (Coll. Heuland 1838, **2**, 380; Schabus, Sitzb. Ak. Wien 1851, **6**, 67) bildet die Combinationen c(0001), m(10$\bar{1}$0), n(20$\bar{2}$1) und i(40$\bar{4}$5), n(20$\bar{2}$1), c(0001) ab; Groth (Min.-Samml. Strassb. 1878, 53) beobachtete neben der Basis vier positive und zwei negative Rhomboëder. G. vom Rath (Niederrh. Ges. Bonn 1883, 45. 122) beschrieb von einer durch Websky als von Moschel stammend bestimmten Stufe spindelförmige und „spitzen rhombischen Oktaëdern" gleichende Kryställchen (Fig. 174) c(0001), g(10$\bar{1}$2), h(20$\bar{2}$3), R(10$\bar{1}$1) n(20$\bar{2}$1), m(10$\bar{1}$0), n'(02$\bar{2}$1),

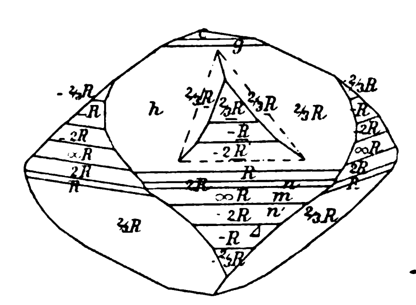


Fig. 174. Zinnober von Moschel nach G. vom Rath.

[1] Höchst zweifelhaft ein altes von Flurl angegebenes Vorkommen von St. Felix bei Neustadt a. d. Waldnaab in der **Oberpfalz** (Gümbel, Geogn. Beschr. Bay. 1868, **2**, 445. 530).

[2] Analysen von Bealey (Journ. Chem. Soc. **4**; Chem. Jahresber. 1851, 757) an Zinnober von Landsberg und Wolfstein mit 17% und 73% Thon ($SiO_2 + Al_2O_3$).

[3] D. erwähnt ausser den oben aufgeführten bekannteren noch die Fundstellen Rathsweiler, Eschweiler, Baumholder, Katzenbach, Bingart, Kreuznach, Weinsheim, Münsterappel, Nack, Spitzenberg.

$\Delta(01\bar{1}1)$, $h'(02\bar{2}3)$, mit ganz untergeordnetem $y(22\bar{4}3)$, Zwillinge nach der Verticale; die Zwillings-Individuen zuweilen nur als schmale Leisten „in der Richtung der schiefen Diagonale“ der Fläche von h und fast in deren Niveau; durch angenäherte Messungen auch nachgewiesen $f(20\bar{2}5)$, $l(40\bar{4}3)$, $\omega(30\bar{3}1)$, $q(40\bar{4}1)$, wohl alle auch in negativer Stellung; meist $n(20\bar{2}1)$ herrschend, durch Ausdehnung in zwei anliegenden Sextanten rhombischen Pyramiden gleichend. Blum (Pseud. 1. Nachtr. 1847, 108; 2. Nachtr. 1852, 123. 124) beschrieb von Potzberg und Stahlberg Pseudomorphosen nach strahligfaserigem Markasit in allen Uebergängen, indem sich zwischen den einzelnen, nicht fest aneinander schliessenden Markasit-Individuen zuerst nur etwas Zinnober bildet, der dann zunimmt bis zur völligen Umwandelung in „faserigen“ Zinnober; vom Stahlberg in Zinnober umgewandelte Eisenkies-Pyritoëder; von Moschel-Landsberg in Drusen feinkörnigen bräunlichgrauen Sandsteins auf in Brauneisen umgewandelten Eisenspath-Krystallen pseudomorphe Fahlerz-Tetraëder; auch Sandberger (N. Jahrb. 1872, 647; 1865, 797) beobachtete Zinnober unter den Zersetzungs-Producten des Quecksilberfahlerzes von Moschel-Landsberg. Ebenda als Vererzungsmittel von Holz; bei Münsterappel als Ueberzug oder Anflug, sehr selten als wirkliches Vererzungsmittel von Fischresten in bituminösem Mergelschiefer (Blum, Pseud. 1. Nachtr. 1847, 212).

b) **Gr. Hessen.** Bei Iben im Wonsheimer Wald, bei Steinbockenheim im Jungenwald, bei Niederwiesen auf der Karlsgrube u. a. als Imprägnation der Schieferplatten und Versteinerungen der unteren Lebacher-Schichten (Greim, Min. Hess. 1895, 8).

c) **Rheinpreussen.** Vergl. S. 674 Anm. 3. Bei Horhausen bei Altenkirchen Krystalle cR auf Quarz und Kupferkies (Groth, Min.-Samml. 1878, 53). Krystallinischblätterig von Kongsberg bei Hohensolms bei Wetzlar, I.

Westfalen. Nach Haege (Min. Sieg. 1887, 44) prachtvolle halbdurchsichtige Krystalle R, Rc, Rcm, sowie blätterig und erdig auf Grube Georg und Merkur (Krystalle, II.) bei **Silberg** in quarziger Grauwacke, besonders in den Quarz-Adern. Auf Heinrichssegen bei Müsen in Quarz und Baryt. Ehemals (1863—1867) bedeutendes Vorkommen auf Neue Rhonard zwischen Altenkleusheim und **Olpe** auf einem in quarziger Grauwacke, auf der Grenze des Spiriferen-Sandsteins und des Lenneschiefers (G. Rose, Ztschr. d. geol. Ges. 1865, **17**, 5), brechenden 6 m mächtigen Rotheisenstein-Gang mit rothem Thon und thonigem Quarz-Conglomerat; der Zinnober, blätterig bis feinkörnig, selten erdig, durchsetzte in bis 10 cm dicken Schnüren den Rotheisenstein nach allen Richtungen, auch in Haselnuss- bis Kopf-grossen Knollen, sowie fein eingesprengt das thonige Quarz-Conglomerat imprägnirend und dort oft in kleinen Krystalldrusen ausgebildet,- R und Rc.

d) **Harz.** Im Silberbach und Sorgethal bei **Wieda**, auf Kieselschiefer zusammen mit Kupferkies auf dem Bergwerk Sonnenglanz. Auf Bergwerkswohlfart bei Zellerfeld auf dem Silbernaaler Zuge auf Thonschiefer und Eisenspath mit Bleiglanz, Lebererz, Quecksilber und Amalgam. Auf Hilfe Gottes bei **Grund** mit Eisenspath fleischrother Baryt, Bleiglanz, Kupferkies und Krystalle mR (Osann, Ztschr. ges. Naturw. 1856, **7**, 20). Ferner nach Luedecke (Min. Harz 1896, 66) wahrscheinlich auf dem Rammelsberge, dagegen zweifelhaft im Baryt von Andreasberg (hier nach S. v. Waltershausen (Ztschr. d. geol. Ges. 1856, **8**, 520) und im Granit des Meineckenberges bei Ilsenburg (nach Jasche, Min. Werniger. 1852, 4).

e) **Sachsen.** Im 16. Jahrhundert Bergbau bei **Hartenstein**, in Quarzlagern des Thonschiefers. Zu Bockwa bei Zwickau auf Grube Merkur (1841) auf Klüften eines umgewandelten Grauwackenschiefers, mit Baryt, Eisenkies, Brauneisen, Rotheisenerz und Schwefel (Frenzel, Min. Lex. 1874, 350).

f) **Schlesien.** Am Schäferberg zu Hermsdorf bei Waldenburg in blaugrauem, aus zersetztem Porphyr entstandenem Thone dunkelrothbraun erdig in bis 4 cm

grossen Trümern mit Eisenkies, Quecksilber (HUYSSEN, Schles. Ges. vaterl. Cult. 1863, **41**, 30; österr. Ztschr. Berg- u. Hüttenw. 1863, No. 38) und Metacinnabarit (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 242). Im Kohlensandstein von Gottesberg (Bresl. Mus.). VOLKMANN (Siles. subterran. 1720) giebt Zinnober von Schlegel, Schreiberhau und Hirschberg an; 1896 wurde im Kalkbruch von Seitendorf bei Ketschdorf bei Schönau nesterförmig erdiger Zinnober zusammen mit Eisenocker und Malachit gefunden.

g) **Böhmen.** Bei Huttendorf als Anflug mit Malachit und Kupferlasur auf Schichtflächen eines dem rothliegenden Sandstein eingelagerten bituminösen Mergelschiefers. In den Bächen der Umgegend von Jessenei kleine Geschiebe, die einmal Bergbau im Thonschiefer veranlassten. Bei Ober-**Schönbach** bei Eger alter, von AGRICOLA (Nat. fossil. 1546, 335. 365; vet. et nov. metall. 400. 408; Bermann. 427. 460) erwähnter Bergbau, mit Eisensteinen, der Zinnober in Anflügen und krystallinischen Partien auf oder in Quarz; LAUBE (TSCHERM. Mitth. N. F. **16**, 96) fand auf den Haldenresten den Zinnober mit Quarz in den Phyllit durchsetzenden Klüften, Brauneisen anscheinend den Quarz gegen das Nebengestein begrenzend. Auch bei Swata alter Bergbau; nesterweise in dichtem, mit Quarz gemengtem Rotheisenstein. Bei Řeben und mit Amalgam bei Březina in Rotheisenerz. Am Giftberg bei **Komarow** bei Hořowic oft ansehnliche Partien, sowie kleine traubig oder halbkugelig gruppirte Krystalle, häufig mit Thoneisenstein, Eisenkies, Eisenspath und Steinmark gemengt. Auf Klüften in Rotheisenstein-Lagern bei Swarow, Krušnahora, Hředel und Točnik, mit Eisenspath, Eisen- und Kupferkies, Baryt und Ankerit. (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 479; 1873, 350.)

h) **Ungarn.** Auf dem Antimonwerk „Bergwerk" bei Schlaining (Szálonak) in graphitischen Schiefern auf dichtem Antimonglanz mit Quarz als Kruste, sowie in kleinen Nestern (v. FOULLON, Verh. geol. Reichsanst. 1892, 171; A. SCHMIDT, GROTH's Ztschr. **29**, 196. 211). Auf dem Wege von Tajova nach Kremnitz auf den Halden alten Bergbaus in feinkörnigem Sandstein. Bei Kremnitz auf Quarz derb und zellig, auch mit Antimonglanz-Nadeln, sowie Bleiglanz, Eisenkies, Fahlerz und Eisenspath; früher (PETERS, N. Jahrb. 1861, 665) auf Andesit und auf Quarzdrusen ausgezeichnet traubige Aggregate mit Baryt-Täfelchen und Antimonocker. Bei Schemnitz[1] früher selten auf dem Spitaler Gange derb und nierig in oder auf Quarz mit Blende, Bleiglanz und Eisenspath, auch Gold; dann (1854) auf dem Theresia-Gange feinkörnig nesterweise in Gold-haltigem „Scheiderze" (Hornstein mit Bleiglanz, Blende und Eisenkies). Bei Dilln im Maria-Empfängnis-Stollen mit Kupferkies und Bleiglanz auf einem Quarzlager. Im Fölka-Thal in der Tatra mit Gold, Silber und Kupfer auf Quarzgängen in Granit. Westlich von Dobschau am Csuntowa-Berge mehlartig auf einem etwas Fahlerz führenden Gange von Bitterspath und Baryt in Liaskalk. Bei Unter-**Szlana** auf Quarz- und Baryt-Gängen mit Fahlerz in Kalkspath, begleitet von Quecksilber und Eisenkies, derb[2] und kleine Krystalle $c(0001)$, $K(10\bar{1}4)$, $g(10\bar{1}2)$, $R(10\bar{1}1)$, $m(10\bar{1}0)$. Bei Porács und Kotterbach körnig auf den Erzgängen in der Nähe des Quecksilberfahlerzes, auch damit gemengt, öfter im Eisenspath oder Baryt eingesprengt. Bei Zsakarocz mit Eisenkies und Quarz. Bei **Slovenka** im Zinnober-Gange blätterig und körnig in zolldicken Lagen im Quarz. Bei Göllnitz in Quarz eingesprengt. Bei Schwedler mit Braunspath und Eisenkies in „erhärtetem Talk". Bei Eperies (v. ZEPH., Lex. 1859, 479; 1873, 350). Bei Mernyik im Zempliner Comitat feinkörnig bis dicht auf netzförmigen Adern in Sandstein (KRENNER, GROTH's Ztschr. **2**, 304). Bei Kapnik derb mit Baryt-Täfelchen

[1] GROTH (Min.-Samml. 1878, 53) erwähnt kleine Rhomboëder auf Baryt.

[2] Auch mit Kernen von Quecksilberfahlerz (SANDBERGER, N. Jahrb. 1865, 598). DÖLL (Verh. geol. Reichsanst. 1883, 141) beschrieb Pseudomorphosen nach Fahlerz-Tetraëdern.

auf den Gängen von Rota (G. vom Rath, Niederrh. Ges. Bonn 1876, 173; Szellemy, Ztschr. pr. Geol. 1895, 18).

Siebenbürgen. Bei **Zalathna** im Dumbrava- und Baboja-Gebirge derb, körnig, schuppig und angeflogen, sowie auch kleine zusammengehäufte Krystalle, mit Kalkspath und Quecksilber im Karpathensandstein; in der Barbara-Grube früher sehr schön auf linsenförmigem Kalkspath; in neuen Bauen nach Gesell (Ztschr. pr. Geol. 1898, 399) am Dumbrava in bläulichgrauem Schiefer, sowie auch im hangenden und liegenden Thonmergel, am Südabhange des Baboja in dünnen Linsen und Klüften in Schieferthon, im Hangenden einer Conglomerat-Schicht auch am Dobrod-Berge. Bei Ruda im Zdraholzer Baue im Vier-Evangelisten-Stollen. Am nordöstlichen Abhange des **Stronior**-Gebirges am Parou (alias Pereu oder Periou) Tihu-Bache,[1] an der Grenze der Bukowina, auf Kalkspath- und Braunspath-Gängen an der Grenze von Schieferthon- und Eruptivgesteinen, basaltischen und trachytischen, resp. andesitischen, die in vielfachem Wechsel mit Karpathensandsteinen und deren thonigschieferigen Einlagerungen auftreten; mit Eisenkies, Bleiglanz und Blende; auf Kalkspath-Drusen auch schöne einfache und Zwillings-Krystalle. In alten Bergbauen bei Lemhény und Esztelnek in Karpathensandstein. Bei Sarogag im Hargitta-Gebirge auf schmalen Gangtrümern mit Eisenkies und Braunspath in „aufgelöstem Grünsteinporphyr" (v. Zeph., Lex. 1859, 480; 1873, 351).

i) **Serbien.** Am Berge **Avala,** 20 km südlich von Belgrad, in Quarzmassen des Serpentins, seit 1882 bekannt.[2] Schafarzik (Földt. Közl. **14,** 296; Groth's Ztschr. **10,** 93) vermuthete einen Quarzitgang, „angeblich an einem Contact zwischen Serpentin und Mergel"; die Gangausfüllung bestand aus Chromeisen und Eisenkies, resp. deren Oxydations-Producten Chromocker und Eisenocker; in einigen Spalten des Ganges Baryt-Krystalle, später von einer Quarz-Generation bedeckt; der Zinnober erscheint im Gestein selbst eingesprengt, sowie besonders auch als spätere Bildung in den Höhlungen den Quarz dick überziehend; zwischen den Zinnober-Krystallen Tropfen gediegen Quecksilbers. Nach v. Groddeck (Zeitschr. Berg-, Hütten- und Salinenwesen 1885, **33,** 112; Groth's Ztschr. **13,** 88; N. Jahrb. 1886, **1,** 426) treten mehrorts innerhalb des Serpentin-Gebietes, sowie wo letzteres an mergelige Kalksteine grenzt, eigenthümliche „Gangmassen" auf, hauptsächlich aus Hornstein oder feinkörnigem grauem bis weissem Quarze bestehend; diese „Gangmassen" sind von Braunspath durchwachsen, zeigen Fäserchen und Schüppchen grünen Avalits, sowie vereinzelt schwarze Flecken von Chromeisenerz. Wo durch Zersetzungs-Processe der Dolomit ausgelaugt ist, sind die „Gangmassen" porös zellig bis löcherig und dann ihre Klüfte und Hohlräume mit ockerigem Brauneinsenerz erfüllt; local sind ausserdem die „Gangmassen" von parallelen oder netzartig verzweigten Trümern weissen grosskrystallinen Quarzes durchzogen, die stellenweisse tafelige Baryte oder durch deren Zerstörung entstandene Hohlräume umschliessen. Der Zinnober tritt in den „Gangmassen", in deren mit Ocker erfüllten Hohlräumen und in den letztgenannten Trümern auf, und zwar theils in feinkörnigen bis pulverigen, theils in kleinkrystallinen blätterigen Partien, selten in kleinen Krystallen; ausser Quecksilber auch Calomel, ferner Eisenkies und stellenweise Bleiglanz. Da die „Gangmassen" makroskopisch und besonders mikroskopisch theils die Maschenstructur des Serpentins besitzen, theils lagenförmig oder faserig struirt sind, hier und da auch Breccien-artig, so hält Groddeck die „Gangmassen" für metamorphosirte und mit Quecksilbererz imprägnirte Gesteinszonen, indem (vielleicht im Zusammenhange mit den Trachyt-Eruptionen am Avala) in Spalten aufsteigende heisse Quellen den Ser-

---

[1] Aeltere Beschreibung von Strippelmann (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1854, 157; N. Jahrb. 1854, 444).

[2] Resp. alte, schon von den Römern betriebene Gruben wieder entdeckt.

pentin lösten, Quarz, Carbonate, Avalit u. a. an seiner Stelle absetzten und die Zinnobermassen nebst Baryt in die Höhe förderten; die Gangmassen mit Lagenstructur vielleicht Incrustationen der von den heissen Quellen durchströmten Spalten. v. D. BORNE (Zeitschr. pr. Geol. 1894, 467) bemerkt, dass den „Gangmassen" die charakteristische plattige Gestalt fehlt, doch werde die Erscheinung etwas gangartig, indem in tieferen Lagen der Avalit bandartig, der Zinnober schichtförmig auftritt. — An den **Krystallen** des Zinnobers gab SCHAFARZIK (GROTH's Ztschr. **10**, 93) vorherrschend cR, mit m und $f(20\bar{2}5)$ (ohne Messungen) und noch zwei negative Rhomboëder an. A. SCHMIDT (GROTH's Ztschr. **13**, 433) beschrieb kleine, aber sehr glänzende Krystalle auf einer Gangstufe mit wasserhellem Quarz; über die Unterscheidung der Rhomboëder vergl. S. 668 Anm. 1. Habitus meist flachtafelig nach $c(0001)$. Proben einfachster Krystalle in Fig. 175 u. 176: mit $D(3\bar{1}\bar{2}7)(l)$, $R(10\bar{1}1)$, $g'(01\bar{1}2)$, $n'(02\bar{2}1)$, $m(10\bar{1}0)$, und $D(r)$ mit $Rg'n'm$, $h'(02\bar{2}3)$, $\varDelta(01\bar{1}1)$. Andere Krystalle (Fig. 177) dieses Typus zeigten: $cD(l)$ mit $g'R\varDelta n'h'$ und $F(8\bar{3}\bar{5}5)(l)$, $\mathfrak{R}(13\bar{4}2)(l)$,

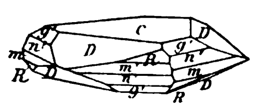
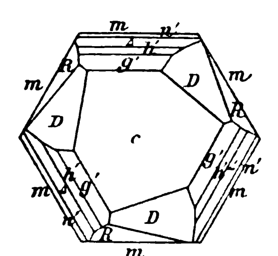
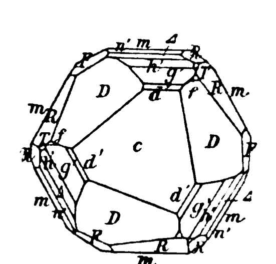


Fig. 175. Zinnober vom Berge Avala nach A. SCHMIDT.

$T(23\bar{5}6)(l)$, $f(20\bar{2}5)$, $d'(01\bar{1}3)$, also positive linke mit negativen linken Formen; ferner $cD(r)$ mit $Rmg'\varDelta n'h'$ und $F(53\bar{8}5)(r)$, $T(5\bar{3}\bar{2}6)(r)$, $R(4\bar{3}\bar{1}2)(r)$, $S(10.\bar{8}.\bar{2}.5)(r)$, $q(40\bar{4}1)$, also neben positiven rechten negative rechte Formen; weiter $cRmg'n'h'\varDelta q$ mit $D(r)$, $F(r)$, $y(22\bar{4}3)(r)$, $\mathfrak{R}(r)$, $P(11\bar{2}8)(r)$, $T(r)$, $K'(01\bar{1}4)$, also neben positiven rechten negative rechte Formen. Seltener kurzsäulige Krystalle, wie Fig. 178, oder mit $c(0001)$, $m(10\bar{1}0)$, $R(10\bar{1}1)$, $F(8\bar{3}\bar{5}5)(l)$, $g'(01\bar{1}2)$, $h'(02\bar{2}3)$, $\varDelta(01\bar{1}1)$, $n'(02\bar{2}1)$, $q(40\bar{4}1)$; ferner $cRh'n'mg'$ mit $D(21\bar{3}7)(r)$, $E(5.1.\bar{6}.13)(r)$, $F(53\bar{8}5)(r)$, $D(3\bar{1}\bar{2}7)(l)$, $H(1.3.\bar{4}.10)(l)$, $F(8\bar{3}\bar{5}5)(l)$, $y(4\bar{2}\bar{2}3)(l)$, $L(10.\bar{4}.\bar{6}.23)(l)$, also D und F positiv rechts und positiv links; endlich $mcg'n'h'R\varDelta$ mit $H(1.3.\bar{4}.10)(r)$, $N(1\bar{2}14)(r)$, $F(8\bar{3}\bar{5}5)(l)$, $D(3\bar{1}\bar{2}7)(l)$, $S(8.\bar{10}.2.5)(l)$,





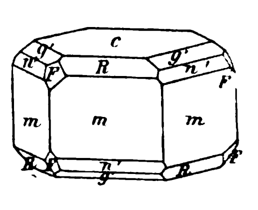
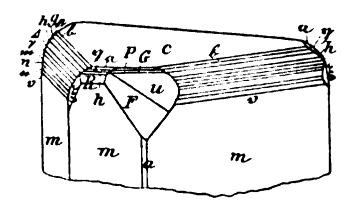


Fig. 176—178. Zinnober vom Berge Avala nach A. SCHMIDT.

$\mathfrak{R}(3\bar{4}12)(l)$, $T(3\bar{5}26)(l)$, $\lambda(50\bar{5}1)$, also neben positiven linken negative rechte und linke Formen. Im Ganzen $ELDF$ nur in positiver, $HRST$ nur in negativer Stellung beobachtet. Bei dem Krystall mit D und F in rechter und linker Stellung ist SCHMIDT geneigt, eine Verwachsung symmetrisch nach $(11\bar{2}0)$ anzunehmen, die übrigen Krystalle aber als einfache, bei ungleicher Vertheilung der Viertelformen mit Hemimorphie nach den Nebenaxen. An anderen Stufen vom Avala beobachtete SCHMIDT auch Krystalle von dem sonst gewöhnlichen rhomboëdrischen Habitus. Zu den von SCHMIDT angegebenen Formen $c(0001)$, $m(10\bar{1}0)$, $f(20\bar{2}5)$, $R(10\bar{1}1)$, $q(40\bar{4}1)$, $\lambda(50\bar{5}1)$, $K'(01\bar{1}4)$, $d'(01\bar{1}3)$, $g'(01\bar{1}2)$, $h'(02\bar{2}3)$, $\varDelta(01\bar{1}1)$, $n'(02\bar{2}1)$, $N(11\bar{2}4)$, $P(11\bar{2}3)$, $y(22\bar{4}3)$, $D(3\bar{1}\bar{2}7)$, $F(83\bar{5}5)$, $E(6.\bar{1}.\bar{5}.13)$, $L(10.\bar{4}.\bar{6}.23)$, $H(1.3.\bar{4}.10)$, $\mathfrak{R}(13\bar{4}2)$, $S(2.8.\bar{10}.5)$, $T(23\bar{5}6)$, (neu $NPDFELH\mathfrak{R}ST$), fügte TRAUBE (GROTH's Ztschr. **14**, 565) hinzu: die Rhomboëder (vgl. S. 666 Anm. 1) $\mathfrak{a}(1.0.\bar{1}.15)$, $\mathfrak{b}(1.0.\bar{1}.12)$, $\mathfrak{d}(10\bar{1}7)$, $\mathfrak{e}(10\bar{1}5)$, $\mathfrak{f}(5.0.\bar{5}.14)$, $\mathfrak{h}(3.0.\bar{3}.10)$, $\mathfrak{w}(50\bar{5}9)$, $\mathfrak{i}(10.0.\bar{10}.19)$, $\nu(13.0.\bar{13}.9)$, $\chi(50\bar{5}3)$, $\mathfrak{m}(90\bar{9}5)$, $\mathfrak{n}(70\bar{7}2)$, $\mathfrak{v}(16.0.\bar{16}.1)$, und die trigonalen Pyramiden $B(1.1.\bar{2}.20)$, $C(11\bar{2}6)$, $G(7.7.\bar{14}.18)$, $I(5.5.\bar{10}.8)$. Nach

TRAUBE finden sich die schönsten Krystalle in kleinen langgezogenen klüftigen Drusen und Spalten in der aus Hornstein bestehenden Gangmasse zusammen mit kleinen wasserhellen bis gelblichen Quarz-Kryställchen, selten dabei Baryt; ursprünglich war Baryt[1] wohl in grösserer Menge vorhanden, da Hohlräume der zelligen Hornstein-Gangmassen häufig die Baryt-Form (110)(001) als Negativ erkennen lassen; auch in diesen bis 2 cm grossen Kastenräumen vielfach Zinnober-Krystalle angesiedelt. Selten über 1—2 mm gross, zuweilen aber bis 7 mm, dann aber eigentlich aus mehreren hypoparallelen Individuen zusammengesetzt. TRAUBE unterschied vier Typen: 1) flachtafelige oder kurzsäulige Krystalle mit trapezoëdrischem Habitus (wie von SCHMIDT beschrieben); 2) prismatische (häufigste) Krystalle mit stark entwickelter Zone negativer Rhomboëder, mit zurücktretenden positiven Rhomboëdern und untergeordneten Trapezoëdern und Trigonoëdern, oft ganz ohne Trapezoëder; 3) Krystalle von pyramidalem Habitus durch Gleichgewicht positiver und negativer Rhomboëder, mit untergeordnetem Prisma, ohne Trapezoëder und Trigonoëder; 4) rhomboëdrische Krystalle. Specielle Beobachtungen: vom ersten Typus ein flachtafeliger Krystall $c\,(0001)$, $m\,(10\bar{1}0)$, $D\,(21\bar{3}7)\,(r)$, $D\,(3\bar{1}\bar{2}7)\,(l)$, $F\,(53\bar{8}5)\,(r)$, $F\,(8\bar{3}\bar{5}5)\,(l)$, $B\,(1.1.\bar{2}.20)\,(r)$, $B\,(2.\bar{1}.\bar{1}.20)\,(l)$, $N\,(2\bar{1}\bar{1}4)\,(l)$, $b\,(10\bar{1}8)$, $h\,(20\bar{2}3)$, $R\,(10\bar{1}1)$, $t\,(80\bar{8}1)$, $d'\,(01\bar{1}3)$, $g'\,(01\bar{1}2)$, $\chi'\,(05\bar{5}3)$, $q'\,(04\bar{4}1)$ und ein kurzsäuliger cm, $F\,(53\bar{8}5)\,(r)$, $C\,(11\bar{2}6)\,(r)$, $N\,(11\bar{2}4)\,(r)$, $g\,(10\bar{1}2)$, $R\,(10\bar{1}1)$, $\mathfrak{y}'\,(0.3.\bar{3}.10)$, $g'\,(01\bar{1}2)$, $o\,(03\bar{3}1)$. Vom zweiten Typus cm, $a\,(11\bar{2}0)$, $F\,(53\bar{8}5)\,(r)$, $P\,(11\bar{2}3)\,(r)$, $G\,(7.7.\bar{14}.18)\,(r)$, $u\,(11\bar{2}1)\,(r)$, $\xi\,(4\bar{2}\bar{2}1)\,(l)$, $\mathfrak{a}\,(1.0.\bar{1}.15)$, $\mathfrak{y}\,(3.0.\bar{3}.10)$, $h\,(20\bar{2}3)$, $R\,(10\bar{1}1)$, $b'\,(01\bar{1}8)$, $\mathfrak{e}'\,(01\bar{1}5)$, $g'\,(01\bar{1}2)$, $h\,(02\bar{2}3)$, $\Delta\,(01\bar{1}1)$, $\nu\,(0.13.\bar{13}.9)$, $\mathfrak{m}\,(09\bar{9}5)$, $n'\,(02\bar{2}1)$, $\mathfrak{n}'\,(07\bar{7}2)$, $\mathfrak{v}\,(0.16.\bar{16}.1)$ (Fig. 179);



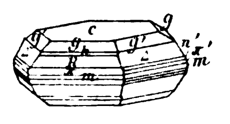


Fig. 179 u. 180. Zinnober vom Berge Avala nach TRAUBE.

ferner die Combination cm, $C\,(11\bar{2}6)\,(r)$, $u\,(11\bar{2}1)\,(r)$, $\mathfrak{y}\,(3.0.\bar{3}.10)$, $R\,(10\bar{1}1)$, $\mathfrak{d}'\,(01\bar{1}7)$, $\mathfrak{y}'\,(0.3.\bar{3}.10)$, $g'\,(01\bar{1}2)$, $\mathfrak{i}'\,(0.10.\bar{10}.19)$, $h'\,(02\bar{2}3)$, $\Delta\,(01\bar{1}1)$, $l'\,(04\bar{4}3)$, $o\,(03\bar{3}1)$; sowie mc, $I\,(10.\bar{5}.\bar{5}.8)\,(l)$, $u\,(2\bar{1}\bar{1}1)\,(l)$, $h\,(20\bar{2}3)$, $R\,(10\bar{1}1)$, $n\,(20\bar{2}1)$, $\mathfrak{y}'\,(0.3.\bar{3}.10)$, $g'\,(01\bar{1}2)$, $h'\,(02\bar{2}3)$, $\Delta\,(01\bar{1}1)$, $k\,(05\bar{5}4)$, $n'\,(02\bar{2}1)$, $q\,(04\bar{4}1)$; auch cmR, $\mathfrak{b}'\,(0.1.\bar{1}.12)$, $b\,(01\bar{1}8)$, $\mathfrak{e}'\,(01\bar{1}5)$, $K'\,(01\bar{1}4)$; $\mathfrak{y}'\,(0.3.\bar{3}.10)$, $d'\,(01\bar{1}8)$, $\mathfrak{f}'\,(0.5.\bar{5}.14)$, $g'\,(01\bar{1}2)$, $\mathfrak{w}'\,(05\bar{5}9)$. Vom dritten pyramidalen Habitus cm, $g\,(10\bar{1}2)$, $h\,(20\bar{2}3)$, $R\,(10\bar{1}1)$, $\pi\,(60\bar{6}1)$, $g'\,(01\bar{1}2)$, $\Delta\,(01\bar{1}1)$, $n'\,(02\bar{2}1)$, $\pi'\,(06\bar{6}1)$ (Fig. 180). Ein Krystall von rhomboëdrischem Habitus zeigte herrschend $i\,(40\bar{4}5)$ mit untergeordnetem $n\,(20\bar{2}1)$, i parallel Kante in gestreift.

In der Gegend von Šabac wurde Zinnober als Rinde auf Bleierzen gefunden; der Bleiglanz enthält Pb 55·51, Hg 0·229, Ag 0·01 (RAUŠAR, GROTH's Ztschr. **31**, 525). Nach v. D. BORNE (Ztschr. pr. Geol. 1894, 468) ist das Vorkommen von Avala „gleichsam das Paradigma für viele andere serbische Vorkommen, Serpentine mit Avalit und Zinnober; auch in

Bulgarien zeigt sich diese Erscheinung".

Albanien. Bei **Prisren** abbauwürdige Lager mit Quecksilber (FISCHBACH, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1873, **32**, 109; BECKER, Monogr. U. S. Geol. Surv. 1888, **13**, 42).

---

[1] Als eigenartig werden Gemenge von körnigem Zinnober mit Eisenkies hervorgehoben, die zahlreiche bis 1 cm grosse tafelige weisse Baryte umschliessen.

k) **Bosnien.** Mit den Fahlerzen von Kresevo und Priror auf Spalten in paläozoischen dolomitischen Kalken, triadischen Kalksteinen und den Werfener Schichten; bei Zetz und Inatz in der Nähe von Eisenlagerstätten in den, dichtem Kalk eingeschalteten sandigen Kalkbänken (A. Bordeaux, Ztschr. pr. Geol. 1896, 449; Fischbach u. Becker, a. a. O. [vergl. Albanien]; Conrad, Revue de géol. 1865—66, 5, 115). Bei Scitovo-Ostruznitza auf dem Silber-haltigen Bleiglanz-Lager in krystallinen Schiefern; bei Cemernitza-Zahor auf Spalten in krystallinischen Schiefern mit Antimonglanz; auf dem Kallay-Gang im Trachyt-Massiv von Srebrenitza mit Bleiglanz, Blende, Markasit und Fahlerz (A. Bordeaux, a. a. O.).

Croatien. Bei Trstje südlich von Csubar in den Werfener Schichten (v. Zepharovich, Min. Lex. 1859, 479).

l) **Krain.** Auf der Bleiglanz-Lagerstätte von **Littai** fast immer mit Eisenkies; auf manchen Stufen wechseln dünne Lagen von Zinnober mit solchen von Bleiglanz; auch eingesprengt mit Bleiglanz und Kupferkies in einem quarzigen Conglomerat, oft von Quecksilber-Tröpfchen begleitet; körnige und faserige Aggregate als Verdränger von Baryt; kurzsäulige grössere Krystalle (*mR* mit *c* und einem steileren negativen Rhomboëder) auf Baryt, kleinere auf Eisenkies und Bleiglanz (Brunlechner, Jahrb. geol. Reichsanst. 1885, **35**, 387; Oest. Ztschr. Berg- u. Hüttenw. 1886, 334). Im Pototschnigg-Graben bei St. Anna im Loibl-Thal in einem schwarzgrauen triadischen (Lipold, Oest. Ztschr. Berg- u. Hüttenw. 1874, 318; 1855) Kalkstein auf Klüften, oder eingesprengt in weissem, im Kalkstein vorkommenden Kalkspath; Localität gewöhnlich als Neumärktel angegeben (v. Zepharovich, Lex. 1859, 478), III. An der Südost- und Nordwestseite des Steguneks in den Karawanken als Imprägnation in silurischen Ablagerungen (Teller, Verh. geol. Reichsanst. 1886, 290). Bei St. Thomas nordwestlich von Laak in einem Sandstein der Werfener Schichten; ähnlich im Hrastenza-Graben bei St. Oswald. Oestlich von Laak im Quecksilberhaltigen Bleiglanz (S. 486) von Knapouše dünne schimmernde Blättchen (Voss, Min. Kärnt. 1895, 19).

Bei **Idria** ist das Liegende der erzführenden Schichten ein mehr oder weniger dolomitischer Kalkstein mit Kalkspath-Adern und Hornstein-Lagen, darüber ein durchschnittlich 10 m mächtiges, in Idria Sandstein[1] genanntes Gebilde, und weiter der durchschnittlich 20 m mächtige „Lagerschiefer", ein bituminöser milder Thonschiefer, der Träger der Erze; der Zinnober theils als Anflug auf Klüften, theils innig mit Bitumen und erdigen Bestandtheilen gemengt, als Ziegel-, Stahl-, Leber- und Korallenerz. Im Hangenden des Lagerschiefers ein etwa 40 m mächtiger Dolomit, derb oder als Conglomerat, auch als Breccie ausgebildet, auf Klüften ebenfalls Zinnober führend. Das hangendste Glied der Erzformation der 160 m mächtige „Silberschiefer", ein grauer Thonschiefer, stellenweise an Bruch- und Schichtflächen gediegen Quecksilber und nur selten Spuren von Zinnober enthaltend. Der Silberschiefer wird dem Carbon, der Lagerschiefer und die ihn begleitenden Dolomite werden der Trias zugerechnet, und die abnorme Lagerung soll durch eine grossartige Dislocation verursacht sein. Die Verwerfung ist hauptsächlich auf einer einzigen nordwest-südöstlichen Spalte erfolgt, die von anderen parallelen Bruchlinien begleitet ist. Die Dislocations-Spalte ermöglichte die Zufuhr von Quecksilber; die stratigraphisch und petrographisch verschiedenen Gesteine sind alle mehr oder weniger erzführend in der Nachbarschaft der Spalten, keines ausserhalb der Störungs-Region (v. Lipold,[2] das Quecksilberbergw. zu Idria 1881; Jahrb. geol. Reichsanst. 1874, **24**, 425; do. Verh. 1879, 166; Oest. Ztschr. Berg- u. Hüttenw. 1855, 38; Becker,

[1] Nach R. Meier (Verh. Geol. Reichsanst. 1868, 122) ein deutlich geschichtetes tuffartiges Gestein, aus Quarz, Feldspath, Glimmer und Hornblende bestehend.

[2] Frühere Beschr. der geol. Verhältnisse von Huyot (Ann. mines 1854, 5, 7).

Monogr. U. S. Geol. Surv. 1888, **13**, 38; Groddeck, Erzlagerst. 1879, 106; Tschebull, Oest. Ztschr. Berg- u. Hüttenw. 1867, 349. 360; Cotta, Erzlagerst. 1861, **2**, 348; auch Schrauf, Jahrb. geol. Reichsanst. 1891, **41**, 349; Ztschr. pr. Geol. 1894, 10; Kossmat, Jahrb. geol. Reichsanst. 1899, **49**, 259; Ztschr. pr. Geol. 1900, 45). Das sandigkörnige ziegelrothe **Ziegelerz** ist frei von Bitumen und enthält Dolomit (gegen 68 % Hg); das **Stahlerz** ist wenig bituminös, dunkelbraunroth, im frischen Bruch stahlgrau, schwach metallglänzend, mit bis 81 % Hg. Mit dem Stahlerz einbrechend das Quecksilber-**Lebererz** (vgl. S. 672), dunkelcochenilleroth oder bleigrau bis leberbraun, scheinbar homogene derbe Massen, auch krummschalig bis erdig, Gemenge von Zinnober mit Idrialin[1] und Thon, resp. Eisenkies und anderen Substanzen. Schrötter (Baumgartn. Ztschr. 1829, **4**, 20) berechnete Klaproth's Analyse (IV.) eines Lebererzes (A.) und fand selbst in einem solchen (B) von der Dichte 6·287:

A.	Hg 94·80	Idrialin 2·50	FeS_2 0·30	Cu_2S 0·03	SiO_2 0·65	Al_2O_3 0·55	—
B.	„ 90·40	„ 4·21	„ 0·42	S 0·54	„ 2·73	„ 0·76	$CaSO_4$ 0·03

Unter **Korallenerz** werden theils nur besonders krummschalige Varietäten[2] des Lebererzes verstanden (vergl. S. 672), zum Theil aber auch andere Dinge, mit nur wenig oder ganz ohne Zinnober, mit oder ohne Idrialin. Patera (Wiener Ztg. 1846, No. 131; Haidg., Ber. Mitth. Fr. Naturw. 1846, 6; N. Jahrb. 1847, 209) unterschied neben „wirklichen Concretionen" Muschelschalen, Gastropoden-artige und Bivalven-Reste, fand in den Schalen Kieselsäure, Thonerde, Phosphorsäure, Kalk und Fluor, und erinnerte an eine Analyse Berthier's (an ganzen Stücken von Korallenerz): Kalkfluophosphat 40, Kalkcarbonat 7, Magnesiacarbonat 5·5, Thon 38·5, Kohle 2, Wasser und Bitumen 7, Summe 100. Kletzinsky (bei Jahn, Verh. geol. Reichsanst. 1870, 203) bestimmte in einem Korallenerz 2 % Zinnober, 5 % Stickstoff-haltige Kohle, 56 % Kalkphosphat, 2—3 % Eisenoxydphosphat, 2 % Thonerdephosphat und 4—5 % Fluorcalcium, und betrachtete es als einen „Eisenapatit";[3] im ausgebrannten Erz der Halden ist der Gehalt an Phosphorsäure noch höher (30 %) durch den Abgang des Schwefelquecksilbers und der kohligen Substanz. Plattner (Berg- und Hüttenm. Ztg. 1854, 322) beschrieb ein „eigenthümliches Korallenerz", das theils aus einer krystallinischen Masse mit einzelnen Partien sternförmigen Bruches bestand, theils auch „wirkliche Korallen" bildete (von 0·5—1·5 Zoll Durchmesser), die beim Zerschlagen krummschaligen graulichschwarzen Bruch zeigten, Dichte 2·67; chemisch hauptsächlich Kalk- und Magnesiaphosphat, weiter aber gegen 17 % „Eisenoxydulreichen Kieselthon" in fein vertheiltem Zustande, sowie kohlige Theile, nur wenig HgS und gar kein Idrialin enthaltend; beim Zerschlagen oder Zerschneiden der Korallen waren weder versteinerte organische Reste noch andere fremdartige Körper aufzufinden. Voss (Min. Krain 1895, 20) sah im Korallenerz, d. h. in Dünnschliffen bohnenartiger schaliger Einschlüsse in dunklen bituminösen dolomitischen Sandsteinen und Schiefern des Erz-führenden Lagerschiefers „die Sternleisten der Korallen", doch seien „derartige Stücke, die wohl den Namen Korallenerz erklären", „sehr selten und in der Grube schon lange nicht mehr gefunden". Am Vogel-Berg wurde „Korallenerz" über Tag in Hornstein-reichen Tuffen aufgefunden; „die dem Korallenerze angehörigen für Muschelreste gehaltenen Dinge dürften einem Capulus angehören oder wahrscheinlicher noch als Bildungen von Duttenkalk aufgefasst werden"

---

[1] Die noch brennbaren Gemenge (vergl. S. 672 Anm. 3) Quecksilber-**Branderz.** Auch fanden sich ziemlich reine schuppige pistaciengrüne Massen des Harzes, zum Theil als Ueberzug auf Lebererz oder Zinnober-haltigem Brandschiefer (Scharizer, Verh. geol. Reichsanst. 1881, 335).

[2] „In dichtem Quecksilber-Lebererz eingewachsen" (Hausmann, Min. 1847, 125).

[3] Genannt Paragit (παράγειν täuschen) (Lipold bei Zephar., Lex. 1873, 350).

(Stur, Verh. Geol. Reichsanst. 1872, 237). Tschermak (Min. 1897, 378) definirt das Korallenerz als „Imprägnation einer schwarzen schaligen Masse" mit Zinnober. Selten zu Idria deutliche Zinnober-Krystalle;[1] häufiger nur krystallinische Krusten und Ueberzüge. Schrauf (Jahrb. geol. Reichsanst. 1891, **41**, 388) erwähnt demantglänzende durchsichtige Krystalle *cR* als jüngste Generation auf Kalkspath-Krystallen in Drusen von Sconzaschiefer; ferner eine dem Schriftgranit ähnliche Combination von Quarz und Zinnober, d. h. zwischen langsäuligen parallelen Absonderungslagen derben graugelben Quarz-Chalcedons (als Linse in grauem Kalk) jüngerer Zinnober in dünnen grossen zusammenhängenden Blättern eingelagert; ungewöhnlich[2] sind bräunliche Goethit-ähnliche Fasern und flachsäulige[3] gewundene Gebilde ähnlich der Feuerblende von Přibram. Paramorphosen von Zinnober nach Metacinnabarit erscheinen auf tiefgefärbter Kruste gewöhnlichen Zinnobers oder auf dichtem (Guttensteiner) Dolomit als lichthellrothe undurchsichtige Halbkugeln, mattglänzend bis erdigmatt. Krantz (bei Blum, Pseudom. 3. Nachtr. 1863, 262) beschrieb sattelförmigen Braunspath vollkommen in Zinnober umgewandelt; Schrauf (Ztschr. pr. Geol. 1894, 14) bemerkt, dass wohl keine ächte Pseudomorphose, sondern (ähnlich wie beim „krystallisirten Sandstein" von Fontainebleau) nur ein Kalkspath-Skelett mit mechanisch eingelagertem Zinnober vorlag; auch Tschebull (Oest. Ztschr. Berg- u. Hüttenw. 1867, 366) fand im Dolomit eine Druse grosser Kalkspath-Krystalle, theilweise von Zinnober durchdrungen.

Küstenland. Bei Merna am rechten Wippach-Ufer in geringer Menge (Vivenot, Jahrb. geol. Reichsanst. 1869, **19**, 595; Schrauf, Ztschr. pr. Geol. 1894, 11).

m) **Kärnten.** Auf der Koralpe mit Quarz als Imprägnation von Thonschiefer. Auf der Rosstratten bei Reichenau in feinkörnigen Ausscheidungen eines Gemenges von Ankerit, Kalkspath und Quarz im grünen Schiefer. In der Kotschna bei Vellach nesterweise im Kalk. Bei Kappel an der Wrekarza am Lobnig in einem grünen dichten, zum Theil von Serpentin durchwachsenen Gestein, mit Quarz, Kalkspath, Dolomit und Eisenkies. Zu Magdalensberg bei Klagenfurt ähnlich wie bei Kappel. Bei Zell und Schwarzenbach in einem rothen Schiefer. Im Javoria-Graben in rothem Schiefer, auf dessen Klüften mit Eisenspath, Hämatit und Pyrit. Bei Waidisch auf einem Eisenspath-Lager im rothen Sandstein. Im Loiblthal am linken Bachufer unter St. Joseph als Imprägnation im grauen, weiss geaderten Kalkstein. Bei Dellach im oberen Drauthale im Glatschachgraben mit Quecksilber „auf Klüften eines Grauwacken-artigen Gesteins" (Rosthorn u. Canaval, Min. Kärnt. 1854, 59); nach Rochata (Jahrb. geol. Reichsanst. 1878, **28**, 349) setzen die Erze lagerförmig im Quarzschiefer auf, und stellenweise erscheint das aufgelöste Nebengestein, eine thonige Masse, sowie das Nebengestein selbst mit Zinnober und Quecksilber imprägnirt. Bei Stockenboi im Buchholzgraben bei **Paternion** auf Lagern in Thonglimmerschiefer und Talkschiefer; im Maria-Stollen in Quarzdrusen bis 5 mm grosse tafelige Krystalle *cRm*. Bei Kerschdorf im Gailthal Anflüge mit Quecksilber-Tröpfchen auf kleinen Kalkspath- und

---

[1] Schabus' Bemerkung (S. 673 Anm. 3) kaum gerechtfertigt; vielmehr ist zu vermuthen, dass die abgebildeten Krystalle alle von Almaden stammten (deshalb erst dort besprochen); auch Zepharovich (Min. Lex.) nimmt für Idria keine Notiz von Schabus' krystallographischen Angaben.

[2] Schon Hacquet (Oryctograph. carniol. 1781, **2**, 125) erwähnt zelligen, schuppigen, nadelförmigen und warzenförmigen Zinnober, letzterer schwarz (Metacinnabarit? Voss).

[3] Döll (bei Voss, Min. Krain 1895, 18) beobachtete in einem durchgebrochenen hohlen, in Sandstein eingewachsenen Eisenkies-Pyritoëder ein längliches Zinnober-Blatt quer durchgehend.

Eisenkies-Gängen und in Klüften auf Thonglimmerschiefer ruhenden schieferigen Kalksteins. Zu Thörl bei Tarvis fein eingesprengt in Kalkschwerspath. (BRUNLECHNER, Min. Kärnt. 1884, 110; v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 477; 1873, 349; 1893, 268; SUESS, Sitzb. Akad. Wien 1868, **57**, 791. 256.)

Steiermark. Am Erzberg bei **Eisenerz** derbe, meist kleine Partien eingesprengt in Eisenspath und Kalkspath, selten Krystalle, welche Rhomboëder-Flächen und Basis erkennen lassen. Aehnliche Funde auf nordalpinen Eisenspath-Lagerstätten: am Turrach-See, bei Johnsbach, Radmer, in der Zölz (Krumpen) am Südabhange des Reichensteines, am Reiting, bei Neuberg (Arzberg und Altenberg), zu Schladming und am Polster östlich von Eisenerz; vom Polster beschrieb TSCHERMAK (Sitzb. Akad. Wien 1866, **53**, 520) Quecksilberfahlerz mit rother Zersetzungsrinde. Bei Rein und in der Schneiderhöhle bei Gratwein[1] in devonischem Kalkstein, besonders in quarzigen Partien; von Gratwein auch undeutliche Krystalle in Drusenräumen des Quarzes. (HATLE, Min. Steierm. 1885, 30; v. ZEPH., Lex. 1859, 477; 1873, 348; SUESS, Ak. Wien 1868, **57**, 794.)

Oesterreich. Bei Kleinau in Eisenspath. Bei Reichenau im Eisenspath-Bergbau Grossau mit Baryt (v. ZEPH., Lex. 1859, 477; 1873, 348).

Salzburg. Im Eisenbergbau Vorderhöllen im Höllgraben bei Werfen in Brauneisenerz. Am Mitterberg bei Mühlbach in Klüften auf Eisenspath und Quarz. Auf Erasmusgrube und Vogelhalt zu **Schwarzleo** undeutliche Krystalle, nierige Partien und als Anflug, mit Kalkspath, Quarz, Eisenspath, Coelestin und Quecksilber in lichtaschgrauem und schwarzem Thonschiefer; nach BUCHRUCKER (GROTH's Ztschr. **19**, 136) noch in beträchtlicher Menge zu finden, äusserst fein vertheilt Schichten von Thonschiefer durchdringend, sich auch auf eingelagerte Dolomit- und Quarzlinsen erstreckend, sowie spitzrhomboëdrische Dolomit-Krystalle und tafelige Coelestine imprägnirend; SANDBERGER (N. Jahrb. 1865, 598) erwähnt derben Zinnober mit Kernen von Quecksilberfahlerz. Am Radhausberg bei Böckstein im Gastein-Thal krystallinisch und angeflogen mit Eisenkies auf Quarz (FUGGER, Min. Salzb. 1878, 15; v. ZEPH., Lex. 1859, 477; 1873, 348).

Tirol. Im Ober-Innthal zwischen Serfans und Ladis mit Quecksilber und Fahlerz in Quarzschiefer im Gebiet des Thonglimmerschiefers; bei Primör im Val delle Monache bei Sagron drusige Ueberzüge und Körner, selten kleine Krystalle, in rothem Sandstein; auch der Salvenberg und die Brunn-Alpe im Brixen-Thal werden als Fundorte genannt (v. ZEPH., Lex. 1859, 477; 1873, 349; SUESS, Sitzb. Ak. Wien 1868, **57**, 792. 794. 236). Am Kogl bei **Brixlegg** früher im körnigen Kalk schöne Kryställchen (0001)$(10\bar{1}1)(02\bar{2}1)$ (PETERS, N. Jahrb. 1861, 665). Im Eisenspath-Bergbau am Gebra bei Pillersee spärlich mit Quecksilber (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1870, 32). Als Anflug auf Spalten eines splitterigen weissen Kalkes an der Alpe Pardatsch im Puster-Thal (PICHLER, TSCHERM. Mitth. N. F. **5**, 381).

n) **Italien.**[2] In der Provinz **Belluno** bei Sappada im Val Sesis am Monte Paralba; bei San Pietro Cadore im Kalk am Fundort Cadena beim Dorfe Visdende. Auf der Quecksilbergrube **Vallalta** bei Gosaldo bei Agordo wird der Erzstock gebildet durch ein Conglomerat mit talkiger Grundmasse, gerundete Körner von Gyps, Kalkspath und auch Quarz umschliessend; Zinnober erfüllt in kleinen Körnern und Trümern das Gestein, jedoch nimmt an einzelnen Stellen die Imprägnation so zu, dass derber Zinnober die vorherrschende Grundmasse bildet und darin Gyps, Kalkspath- und Quarzkörner, sowie viele Biotit-Blättchen liegen; mit Zinnober imprägnirte Porphyr-Stücke am Ufer des Pezzea-Baches lenkten um die Mitte des 18. Jahrhunderts die Aufmerksamkeit auf die Lagerstätte; am Zusammenfluss des

[1] Bei Gratwein neue, angeblich ergiebige Schürfe (Ztschr. pr. Geol. 1895, 388).
[2] Ohne andere Quellenangabe nach JERVIS (Tesori sotterran. Ital. 1881, **3**, 346).

Pezzea mit dem Miss bestehen die metamorphen Schieferschichten im Liegenden aus einer schmalen Zone von Talkschiefer, im Hangenden aus einer breiten von Thonschiefer; dem Talkschiefer sind untergeordnete Massen schwarzen Graphitschiefers eingelagert; etwa 800 m südlich von jenem Zusammenfluss bricht zwischen den Schieferschichten eine Quarzporphyr-Masse als Lagergang empor, begleitet von einer mächtigen Bildung von Conglomerat und rothem Sandstein (G. vom Rath, Niederrh. Ges. Bonn 1863, 194; Ztschr. d. geol. Ges. 1864, **16**, 128. 131; Stapff, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1861, **20**, 419). — In der Prov. **Udine** bei Forni Avoltri auf der Kupfergrube am Monte Avanza mit Quecksilber-haltigem Fahlerz. — In **Brescia** mit Eisenspath auf dessen Lager der Grube Ferradino bei Pisogne, sowie der Grube Prato bei Collio. — In der Provinz **Como** im Val Sassina bei **Margno** in Quarzit, früher Bergbau auf der Grube Grasso in der Cimone di Margno genannten Gegend an der Localität Il Bandito an der Alpe di Grasso. — In **Novara** bei San Carlo d'Ossola auf der Grube Cani mit Brauneisen und Eisenspath.

Toscana.[1] In der Prov. **Lucca** bei Stazzema beim Dorfe **Levigliani** an der Localität Riseccoli körnig und blätterig, mit Quecksilber, Eisenkies und Eisenspath in Quarz auf Quarzgängen in Talkschiefer; zuweilen auch schöne Krystalle, wenn auch nicht so schön wie von Ripa (d'Achiardi, N. Jahrb. 1876, 637). Mit Quarz auch auf Gängen in Talkschiefer an der Localität Arcaia bei Cansoli. Beim Dorfe **Ripa** bei Serravezza auf der Quecksilbergrube Ripa am rechten Ufer des aus dem Serra und Vezza zusammengeflossenen Serravezza auf Gängen weissen fettglänzenden Quarzes in Damourit- und Sericitschiefern;[2] nachdem schon G. vom Rath (Ztschr. d. geol. Ges. 1865, **17**, 281) von hier einen 1·5 cm grossen Krystall erwähnt hatte (niedriges Prisma mit herrschender Basis, deren Combinationskanten durch mehrere schmale Flächen abgestumpft), beschrieb d'Achiardi (unten Anm. 1) aus Quarzdrusen Krystalle, an Herrlichkeit solchen von Almaden und eventuell anderen Fundorten ebenbürtig, theils von rhomboëdrischem, theils von säuligem Habitus: $c\,(0001)$, $m\,(10\bar{1}0)$, trigonal $a\,(11\bar{2}0)$, $q\,(40\bar{4}1)$ (?), $n\,(20\bar{2}1)$, $h'\,(02\bar{2}3)$, $g'\,(01\bar{1}2)$, $i'\,(04\bar{4}5)$, $\Delta\,(01\bar{1}1)$, $m'_x\,(0.16.\bar{16}.9)$ (?), $n'\,(02\bar{2}1)$, mit Andeutungen von Trigonoëder- und Trapezoëder-Flächen. — In **Pisa** bei Bagni San Giuliano am Monte delle Fate in liassischen Kalken erdig mit Malachit, auch pseudomorph nach Fahlerz. — Bei **Jano** zwischen Volterra und San Vivaldo besteht eine kleine, rings von Pliocän umschlossene Masse alten Gebirges aus hell- und dunkelgrauen oder schwarzen carbonischen Thonschiefern, die mit Sandsteinen oder sandigen Glimmer-führenden Schiefern wechsellagern und von permischen Quarz-Schichten und Quarz-Conglomeraten überlagert werden; Zinnober in den carbonischen Schichten und zwar besonders häufig in einer von bituminösen Schiefern unterlagerten Sandsteinschicht (Lotti, Ztschr. pr. Geol. 1897, 224); rothbraun durch Beimengung kohliger Massen, zusammen mit Markasit. — In der Prov. **Siena** bei Pian Castagnaio an der Localität Case di Paolo, 8 km von der nachher zu nennenden Grube Siele. — In **Grosseto** bei Manciano zu Morticino della Capita auf einem Quarzgange in Thonschiefer. Bei **Santa Flora** das Montangebiet des Monte **Amiata;** die abbauwürdigen Lagerstätten nach Novarese[3] (Ztschr. pr. Geol. 1895, 61) an mehr oder weniger un-

[1] Für Toscana tritt zu Jervis (S. 683 Anm. 2) besonders d'Achiardi (Min. Tosc. 1873, **2**, 282; Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. 1877; Groth's Ztschr. **2**, 207 [**3**, 661]; N. Jahrb. 1876, 637).

[2] Von Russegger (N. Jahrb. 1845, 565) Zinnober-Schiefer genannt.

[3] N. hebt hervor, dass das ganze Zinnober-Gebiet nicht bei Einem, sondern zwischen zwei Vulcan-Systemen liegt, von denen das südliche, das vulsinische, weit mächtiger als der Monte Amiata ist. — Frühere Litteratur: Haupt (Quecksilbererze Tosc., Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1884), Williams (M. Amiata, N. Jahrb. 1887, Beil.-

reine Kalksteine oder Sandsteine mit kalkigem Bindemittel gebunden, nur zufällig und nie in reichlicher Menge komme Zinnober im reinen Kalke (Nummulitenkalk), im Kieselschiefer oder Thonschiefer (Eocän, Senon) vor, und auch im Trachyt (bei der Abbadia San Salvatore) nur nesterweise oder sehr fein eingesprengt. Im Eocän bauen die Gruben Siele,[1] Solforate, Montebuono und Abbadia San Salvatore, im Lias Cornacchino; in Siele und Solforate Zinnober-führende Kalksteinbänke (Novarese; auch Spirek, Ztschr. pr. Geol. 1897, 369); in Montebuono Zinnober-führende Sandsteine, die in grossen Höhlungen einer mächtigen Nummulitenkalkstein-Bank eingelagert (Lotti bei Novarese); in Cornacchino Zinnober in Kieselschiefern (über unterem Liaskalkstein) und in Kalksteinen des oberen Lias; bei Salvatore zwei verschiedene Lagerstätten, in regellosen Nestern am Contact zwischen Trachyt und Eocän und in netzförmigen Gängen im Trachyt selbst (Lotti, Ztschr. pr. Geol. 1898, 258), nach Kloos (ebenda 1898, 159) Zinnober stellenweise auch in bedeutender Menge in tuffartigen lockeren Gesteinen bei Abbadia am Fusse des Trachytkegels, fein vertheilt auch in Thonen und Sanden.

In der Prov. **Roma** bei Tolfa mit Bleiglanz und Blende in Fluorit und Quarz. — In **Calabria** (Citeriore) bei San Donato di Ninea in Quarz.

Am Vesuv sehr zweifelhaft, dagegen zu **Pozzuoli** bei Neapel an der Hauptfumarole von Chancourtois (bei Rolland, Bull. soc. min. Paris 1878, 1, 99) als Incrustation zusammen mit Realgar gefunden.

Auf **Sicilien** bei Paterno und Ossoro erdig nach G. Leonhard (top. Min. 1843, 538), nach Nöggerath (Ztschr. Berg-, Hütten- u. Salinenw. 1862, **10**, 386) auch am Niso, bei Lentini, Marsala, Bujachino.

o) **Portugal.** Bei Conna am Tajo, nicht weit von Lissabon, soll im vorigen Jahrhundert eine Grube gewesen sein (Leonhard a. a. O.; d'Aoust, Compt. rend. 1876, **83**, 289).

Spanien. In **Ciudad-Real** am Nordabhang der Sierra Morena bei **Almaden** (arabisch: das Bergwerk) die ergiebigste Zinnober-Lagerstätte der Welt; im Reichthum nach der Tiefe zunehmend. In der Nähe der Gruben hat Diabas die silurischen und devonischen Sedimentär-Gesteine durchbrochen; in der Sierra Morena ausgedehnte Granit-Massen, ein ebenfalls Granit genanntes Gestein an verschiedenen Punkten nördlich von den Gruben. Die Haupt-Erzlagerstätte besteht[2] aus drei parallelen Lagern über einander, etwa 600 Fuss lang und 12—25 Fuss mächtig; die südlichste, der hangendsten Schicht angehörig, genannt San Pedro y San Diego,[3]

Bd. **5**, 381), Ferrari (Quecksilberminen des M. Am., Florenz 1890), Rosenlecher (Quecksilbergrub. Tosc., Ztschr. pr. Geol. 1894, 377).

[1] Auf der Pariser Ausstellung 1878 waren Zinnober-Massen von der Grube Diaccialetto im oberen Siele-Thale ausgestellt (G. vom Rath, Erinn. Paris. Weltausst. 1878). Diese Grube (alias Castellazzara) auch von d'Achiardi (Groth's Ztschr. **2**, 208) 1877 als die wichtigste genannt.

[2] Hauptsächlich nach Becker (Monogr. U. S. Geol. Surv. 1888, **13**, 28) und A. Nöggerath (Ztschr. Berg-, Hütten- u. Salinenw. 1862, **10**, 361; N. Jahrb. 1863, 479). Aeltere Hauptquelle C. de Prado (Minas de Almad., Madrid 1846; Bull. soc. géol. France 1855, **12**, 13; N. Jahrb. 1856, 469). Weitere Litteratur: Kuss (Ann. mines Paris 1878, **13**, 39), Caron (Ztschr. Berg-, Hütten- u. Salinenw. 1880, **28**, 126) u. a. bei Nöggerath u. Becker; auch Ezquerra de Bayo (N. Jahrb. 1851, 675. 46) und Hawley (Am. Journ. Sc. 1868, **45**, 9).

[3] Doppelname, wohl weil das Mittel in oberer Teufe durch eine taube Stelle in zwei Mittel getrennt gewesen ist. — S. Francisco und S. Nicolas, überhaupt nahe bei einander gelegen, stossen in den unteren Stockwerks-Sohlen gegen Westen zu Ende der Erzführung zusammen.

dann der San Francisco, am nördlichsten der San Nicolas; als Nebengestein Quarzit und Schiefer. Die beiden nördlichen Lagermassen bestehen aus Quarzit, durchsetzt von Lagen und Säumen von Zinnober, die theils parallel verlaufen, theils das Gestein nach allen Richtungen durchsetzen; stellenweise erscheint der Quarzit mit Zinnober imprägnirt, der auch, wenn das Nebengestein Quarzit ist, in dieses ausläuft, aber nicht in das Schiefer-Nebengestein. Der San Pedro y San Diego besteht aus einer Sandsteinschicht (von manchen Autoren auch Quarzit genannt), in weiter Ausdehnung mit Zinnober imprägnirt, stellenweise so, dass das Gesteinsmaterial theilweise durch Schwefelquecksilber ersetzt erscheint. Prado (vergl. Anm. 2 S. 685) nahm direct eine Substitution von Kieselsäure durch Zinnober an; nach Becker (Act. soc. españ. Hist. nat. 1894, **3**, Oct.; Groth's Ztschr. **28**, 203; Ztschr. pr. Geol. 1894, 14) sind aber Poren und Zwischenräume im Sandstein einfach mit Zinnober wieder ausgefüllt, und auch in den Erzgängen, wo Zinnober- und Quarz-Krystalle zusammen vorkommen, seien beide gleichzeitig aus denselben Lösungen auskrystallisirt. Navarro (Act. Soc. esp. Nov. 1894, **3**, 59. 226. 246; Ztschr. pr. Geol. 1894, 258) vertheidigte wieder die Prado'sche Substitutions-Theorie; die Sandsteine seien gebildet aus eckigen, nicht abgerollten Quarz-Fragmenten, krustificirt und cementirt von Chalcedon, dem Zinnober in verschiedener Menge beigemengt sei; die mikroskopische Structur der Sandsteine sei unabhängig vom Erzgehalt eine gleiche; der Chalcedon sei erst nachträglich durch Zinnober verdrängt. Nach Pohlig (Niederrh. Ges. Bonn 1892, 48. 46; 1890, 115) unterscheiden die Bergleute drei Zinnober-Qualitäten; die erste, dem Stahlerz von Idria (vergl. S. 681) analoge von sehr zarter stahlgrauer Farbe, dicht, mit muscheligem Bruch, in einer mehr krystallinischen Varietät dem Eisenglimmerschiefer ähnlich, auf Klüften „chemisch reiner Zinnober" als prachtvoll feuerrother Anflug; die zweite Qualität die derbe rothe, in vielen Abstufungen; in der dritten finden sich auf den Klüften des schwarzen Gesteins die schönsten Krystalle; recht rein kann auch eine thonigschieferige Varietät sein. Sehr selten parallelfaserig-krystallinische Aggregate auf Gängen, die Faserstängel senkrecht auf den Salbändern. Begleiter Quarz, Bergkrystall, Eisenkies (meist in Kugeln und Knollen), Dolomit (Braunspath), Quecksilber und bituminöse Substanzen; Pohlig erwähnt „eine schmelzbare Anthracit-artige Masse in Pseudomorphosen nach Zinnober", und andererseits zinnoberrothe bis 10 cm grosse Baryt-Tafeln, sowie Büschel von Gyps-Kryställchen. Krystalle von Haüy (vergl. S. 672) erwähnt, doch ohne Fundortsbezeichnung bei den Combinationen. Lévy (Coll. Heuland 1838, **2**, 380) bildet eine ganze Reihe Combinationen von Almaden (vergl. S. 673 u. 682 Anm. 1) ab (Taf. 50, Fig. 2. 3. 4. 5. 7. 8. 11), für eine (Fig. 6) wird kein Fundort angegeben und zwei (Fig. 9. 10) werden im Text nicht erwähnt; Schabus (Sitzb. Ak. Wien 1851, **6**, 67) bemerkt aber mit Recht, dass in Ermangelung von Winkelangaben die richtige Deutung der Formen sehr schwer ist, da die Bezeichnung in den Figuren von der im Text oft abweicht, zuweilen auch beides mit der Zeichnung im Widerspruch steht; die Vergleichung von Lévy's Zeichnungen mit seinen eigenen Beobachtungen ergab folgende Deutung von Lévy's Angaben:[1] Combinationen von $c(0001)$, $m(10\bar{1}0)$, $g(10\bar{1}2)$, $h(20\bar{2}3)$, $i(40\bar{4}5)$, $R(10\bar{1}1)$, $n(20\bar{2}1)$, $t(80\bar{8}1)$, $m'_x(0.16.\overline{16}.9)$, $q'(04\bar{4}1)$ als *cnm* und *inc* (beide auch für Moschellandsberg angegeben, vgl. S. 674), ferner *im*, *nRom*, *nRgc* (Lévy's Fig. 6, vgl. oben), *nhgcq'* (Fig. 181), $nhgtcmm'_x$, *nRhcmq'*; Lévy's Fig. 9 u. 10 (vergl. oben) „fast ganz" übereinstimmend mit den von Schabus beobachteten *nRicmq'* und *nhcm* mit $e(30\bar{3}8)$ und $n'(02\bar{2}1)$. Ausser obigen $cmeghiRntm'_xn'q'$ fand Schabus noch $b(10\bar{1}8)$, $K(10\bar{1}4)$, $f(20\bar{2}5)$, $k(50\bar{5}4)$, $l(40\bar{4}3)$, $m_x(16.0.\overline{16}.9)$, $p(30.0.\overline{32}.9)$, $q(40\bar{4}1)$, $\Pi(90\bar{9}2)$, $s(16.0.\overline{16}.3)$, $K'(01\bar{1}4)$, $d(01\bar{1}3)$,

---

[1] Oben im Text sind im Gegensatz zu Schabus (vergl. S. 668 Anm. 1) die in den Figuren herrschend ausgebildeten Sextanten positiv genommen.

$f'(02\bar{2}5)$, $g'(01\bar{1}2)$, $h'(02\bar{2}3)$, $\varDelta(01\bar{1}1)$, $u(11\bar{2}1)$, $\xi(22\bar{4}1)$ (vgl. S. 666 Anm. 2), $w(21\bar{3}2)$ in den Combinationen *cmi*, *cqnRn'ΔK'* (Fig. 182), *hnqKcd'h'Δn'* (Fig. 183), *mchqΠnigΔn'g'*, *mncsRihbΔg'n'*, *mcspm*$_x$*lhgΔn'g'h'u*, *mcsnRhguξΔn'f'* (Fig. 184), *mcnRhgwξuΔn'g'* (*w* in der Stellung eines positiven Skalenoëders);

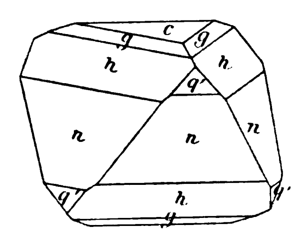


Fig. 181. Zinnober von Almaden nach LÉVY u. SCHABUS.

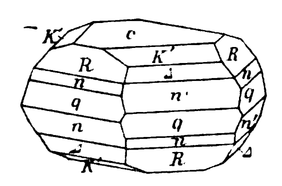


Fig. 182. Zinnober von Almaden nach SCHABUS.

ferner als Zwillinge *nkRgecg'Δ* (Fig. 185) und (die folgenden ohne Figuren, daher ohne Charakterisirung des Typus durch die Reihenfolge der Formen) *cbghRm*$_x$*ns K'h'Δn'ξ*, *cfghnqK'f'h'Δ*, *cbghiRm*$_x$*pd'h'i'Δn'*; Messungen vergl. S. 665 Anm. 1. KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. **6**, 259) fand „fast vollkommen“ mit denen von

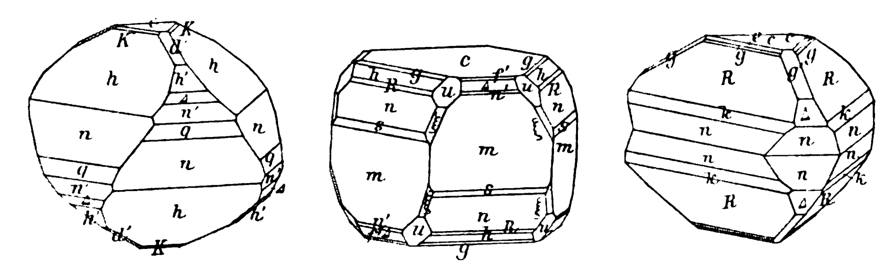


Fig. 183—185. Zinnober von Almaden nach SCHABUS.

SCHABUS übereinstimmende Werthe: $mR = 37^\circ 5' 25''$, $mn = 20^\circ 41^\circ 10''$, $cR = 52^\circ 54' 30''$, $cn = 69^\circ 17' 50''$, $ch = 41^\circ 20' 10''$. MÜGGE (N. Jahrb. 1882, **2**, 29) bestimmte an einem auf quarziger Gangmasse neben kleineren Krystallen aufgewachsenen, 5·2 mm hohen und 11 mm breiten dicktafeligen Krystall (vergl. S. 668 Anm. 1[1]) neben *cm* die positiven Rhomboëder $K(10\bar{1}4)$, $\alpha(40\bar{4}9)$, $g(10\bar{1}2)$, $\beta(30\bar{3}5)$, $h(20\bar{2}3)$, $\gamma(70\bar{7}9)$, $i(40\bar{4}5)$, $R(10\bar{1}1)$, $e(10.0.\overline{10}.9)$, $\eta(60\bar{6}5)$, $k(50\bar{5}4)$, $l(40\bar{4}3)$, $\nu(13.0.\overline{13}.9)$, $n(20\bar{2}1)$, $\omega(30\bar{3}1)$, $\vartheta(10.0.\overline{10}.3)$, $q(40\bar{4}1)$, $\lambda(50\bar{5}1)$, $\pi(60\bar{6}1)$, $\varrho(70\bar{7}1)$, $\sigma(10.0.\overline{10}.1)$, ferner die negativen $\psi'(01\bar{1}9)$, $h'(02\bar{2}3)$, $\varDelta(01\bar{1}1)$, $m'_x(0.16.\overline{16}.9)$, $n'(02\bar{2}1)$, $\varphi'(05\bar{5}2)$, $\omega'(03\bar{3}1)$, $\tau'(0.11.\overline{11}.1)$; die Rhomboëder-Flächen (abgesehen von horizontaler Streifung)

---

[1] Trotz seiner Umkehrung der Sextanten im Vergleich zu SCHABUS führt MÜGGE dessen Rhomboëder in der anderen Stellung auf, so dass im Flächen-Verzeichnis die meisten positiven Rhomboëder von MÜGGE, die meisten negativen von SCHABUS beigesteuert erscheinen, während DANA (Min. 1868, 55) SCHABUS' Rhomboëder offenbar in der oben gewählten Stellung wiedergegeben hat; die Form $(21\bar{3}2)$ ist bei DANA aus Versehen in $\frac{1}{3} R 3 (P \frac{4}{3})$ umgewandelt. EDW. DANA (Min. 1892, 66) hat dieses $P \frac{4}{3}$ deshalb fortgelassen, aber die Rhomboëder von SCHABUS augenscheinlich nach dessen umgekehrter Stellung wiedergegeben, so dass in Bezug auf manche derselben nun für ± Unsicherheit herrscht.

sehr glatt; durch schräge oder der Höhenlinie der Flächen parallele Streifen markirt Trigonoëder und Trapezoëder: $x(4\bar{2}\bar{2}5)$ oben, $y(4\bar{2}\bar{2}\bar{3})$ unten, $\xi(\bar{2}4\bar{2}1)$ oben, $Z(\bar{1}6\bar{5}\bar{7})(l)$ unten, $\delta(8.\bar{3}.\bar{5}.13)(l)$ oben, $\mu(16.\bar{12}.\bar{4}.17)(r)$ oben, $\zeta(6\bar{2}\bar{4}\bar{1})(r)$ unten, Trigonoëder-Flächen also nur als linke, Trapezoëder als positive linke und negative rechte, mithin nach Analogie des Quarzes dem Drehungs-Sinn eines linken Krystalles entsprechend, doch ohne optische Prüfung. An einem Zwilling beobachtete Mügge ausser *cm* $d(10\bar{1}3)$, $f(20\bar{2}5)$, $g(10\bar{1}2)$, $h(20\bar{2}3)$, $R(10\bar{1}1)$, $s(10.0.\bar{10}.9)$, $\eta(60\bar{6}5)$, $l(40\bar{4}3)$, $\nu(13.0.\bar{13}.9)$, $n(20\bar{2}1)$, $q(40\bar{4}1)$, $\Pi(90\bar{9}2)$, $\Delta(01\bar{1}1)$, $l'(04\bar{4}3)$, $n'(02\bar{2}1)$, $\omega'(03\bar{3}1)$, $\lambda'(05\bar{5}1)$.

Aehnlich dem Vorkommen von Almaden das von **Almadenejos** (auch in Ciudad-Real); im Bergwerk Concepcion Vieja, auf zwei nahe gelegenen parallelen Lagern El Rompimiento und Santa Teresa, sowie weiter im Bergwerk Concepcion Nueva (westlich von Almadenejos) auf den Lagerstätten Lineal und La Aguila und im Bergwerk Valdeazogues auf S. Fernando und Las Esperanzas (Nöggerath, Ztschr. Berg-, Hütten- u. Salinenw. 1862, **10**, 369; Ezquerra del Bayo, N. Jahrb. 1851, 47). — In Guadalajara Lagerstätten zu Alcaria, nach Ezquerra del Bayo (N. Jahrb. 1851, 47), von den späteren Autoren (Nöggerath, Becker, Navarro) nicht erwähnt. — In Badajoz bei Usagre mit Bleiglanz und Kalkspath (Orio, Min. 1882, 373).

Am Südfuss der **Sierra Nevada** (Glimmerschiefer, Chloritschiefer und Serpentin) erstreckt sich eine Zinnober führende Zone von Torbiscon in Granada bis Purchena in Almería, auf zahlreichen Gängen in talkigen Schiefern triadischen Alters (Becker, Monogr. U. S. Geol. Surv. 1888, **13**, 31); Navarro (Act. Soc. españ. Hist. nat. 1895, **4**, 9) nennt als Fundorte in **Almería:** die Rambla del Gergal, Bayarque und die Sierra Alhamilla; Becker erwähnt Culvas de Vera, wo Zinnober mit einem 6% Hg haltenden Silberamalgam vorkommt, in der Nachbarschaft Kupfer- und Bleierze. In **Granada** nach Navarro bei Dolar dicht auf Quarzit oder Quarzbreccie; bei Albuñol erdig, gemengt mit Brauneisenerz; bei Cástaras derb mit Brauneisen oder auf Kalkspath. Nach Becker auf einem Gange in wahrscheinlich silurischen Schiefern in der Sierra de Montenegro, dem östlichen Ausläufer der grossen Sierra Nevada. In Jaën auf der Bleierz-Lagerstätte von Linares (Becker). An der Grenze von Almería und Murcia bei Aquilas (Becker). In **Valencia** bei La Creu auf Gängen in Sandstein, mit Quarz und Carbonaten als Gangmineralien, mit denen der Zinnober innig gemengt ist, und reichlich Eisenkies (Becker; Leonhard, top. Min. 1843, 537); auch in den Provinzen Castellon de la Plana (zu Espadan) und Alicante (Nöggerath; Orio). In Navarra zu Aezcoa (Orio). In **Teruel** am Collado de la Plata auf Eisen-schüssigen Quarziten und Quarzconglomeraten mit Malachit, Eisenspath und Eisenoxyden (Navarro).

In Santander nesterförmig in den Blei- und Zinkerzen (Becker; Dewalque, Revue de géol. 1864—65, **4**, 94); von Picos de Europa erdig mit Zinkspath (S. Calderón, briefl. Mitth.).

In **Asturien** besonders südlich von **Oviedo** Lagerstätten, die wohl schon von den Römern abgebaut und dann wieder um 1840 aufgefunden wurden (Becker). Bei der Stadt Mieres besteht ein verbreitetes carbonisches Conglomerat aus Bruchstücken von Sandstein und Schieferthon mit thonigem Bindemittel; der Zinnober (mit Eisenkies, Arsenkies und Realgar) füllt besonders Spalten und kleine Hohlräume im Conglomerat, kommt in diesem aber auch eingesprengt in zahllosen kleinen Nestern und Körnern vor (G. Klemm, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1867, **26**, 13; N. Jahrb. 1867, 717). Nach Dory (Ztschr. pr. Geol. 1896, 201) bauen noch gegenwärtig mehrere Gesellschaften auf verschiedenen Gruben auf mannigfachen Lagern: zu La Pena (bei Mieres) enthalten Breccien in Contact mit Schiefer und oberen Quarziten des Kohlenkalkes Zinnober, bei Pelugano die Ablagerungen zwischen dem hangenden Kohlenkalk und den liegenden devonischen Quarziten; in Lada

imprägnirt der Zinnober drei Kohlenflötze und Kohlenpuddingstein; zu Munon, Branalamosa, Maramuniz, Villaestremil, Condassin, Gallegos u. a. theils im Sandstein, theils in metamorphen Schiefern rothes und schwarzes HgS, Realgar, Auripigment und metallisches Arsen. Von der Grube Eugenia bei Pola de Lena beschrieb H. Müller (V.) Pseudomorphosen, wahrscheinlich nach Fahlerz oder Kupferkies. — In **Galicia** zu **Riomonte** mit Antimonit und Quarz-Krystallen in Quarzit-Drusen, auch schöne Krystalle (Navarro).

p) **Frankreich.** Auf **Corsica** auf den Antimonit-Gruben (vergl. S. 384), besonders auf der Lagerstätte von Pastina in Méria, innig gemengt mit Antimonit, dessen Krystalle häufig ganz von Zinnober überzogen (Becker, Monogr. U. S. Geol. Surv. 1888, **13**, 33; Hollande, Bull. soc. géol. 1876, **4**, 31; Lacroix, Min. France 1897, **2**, 550). Bei Balagna in der Gemeinde Occhia im Canton Belgodère, sehr rein, mit 80% Hg (Am. Journ. Sc. 1851, **12**, 390; Liebig, Chem. Jahresber. 1851, 758). — Im Dép. **Tarn** bei Réalmont reichlich auf Quarz-Gängen in permischen Schiefern (Lacroix a. a. O. u. Bull. soc. min. Paris 1897, **20**, 118). — Im Dép. **Isère** früher auf der Mine des Chalanches krystallinische Massen und auch kleine durchsichtige Rhomboëder auf dünnen Kalkspath-Gängen; erdig in jurassischem Kalk mit Bleiglanz und Blende (Schreiber, Journ. min. 1799, **9**, 433) zu Pellancon en Saint-Arey bei Lamure; ähnlich im Gebirge von Prunières zu Combe-Guichard (Planet u. Budillon, Bibl. univ. 1852, **21**, 335; Kenngott, Uebers. min. Forsch. 1852, 111). — Im Dép. **Belfort** bei Giromagny rubinrothe durchscheinende blätterige Massen in Silber-haltigem Fahlerz (Lacroix). — Im Dép. **Manche** früher zu Menildot, 1 km von La Chapelle-en-Juger, bei Saint-Lô, mit Eisenkies gemengt auf einem Quarz-Gange, sowie am Contact mit dem Gange in den paläozoischen Schiefern (Lacroix).

Belgien. Als Seltenheit bei Dave in Carbon-Dolomit und auf einem Kalkspath-Gange im Frasnien-Kalk; auf Baryt von **Rocheux** auf- und eingewachsen kleine würfelige Rhomboëder, auch Zwillinge (Cesàro, Bull. Acad. Belg. 1895, **30**, 56).

q) **Schweden.** Zu Sala als dünner Anflug auf dunkelgrauen, den Dolomit durchsetzenden Serpentin-Trümern (Sjögren, Geol. För. Förh. 1898, **20**, No. 183, 21).

Island. Am grossen Geysir mit Quecksilber (vergl. S. 331).

r) **Russland.** Im District Bachmut des Gouv. **Jekaterinoslaw** wurde 1879 von Domherr (Sitzungsprot. Russ. min. Ges. 1879, **15**, 206) beim Dorfe Sájzewo, 4 Werst westlich von der Station **Nikitowka** der Eisenbahn Kursk-Charkow, Zinnober gefunden. Hier bilden in dem das Donetz-Becken nordwest-südöstlich durchziehenden schmalen langen Sattel die carbonischen Schichten drei kleine rings geschlossene, ostwestlich auf einander folgende Specialsättel, in denen Gruben angelegt sind, von W. nach O. Sophie, Telephon und Grandes Exploitations. Der Zinnober findet sich in Nestern und Trümern in den die carbonischen Schichten verwerfenden Gang-Spalten, sowie als Imprägnation in den von den Gängen durchschnittenen Sandsteinen, Quarziten und Kohlenflötzchen, am Reichsten an den Scharungsstellen der Gänge innerhalb und ausserhalb einer Kohlenschicht; meist krystallinisch, in etwa 5 mm dicken Krusten und Krystall-Körnern, mit Antimonit,[1] Stiblith und Eisenkies, doch auch wohlgebildete Krystalle, nach Macco (Ztschr. pr. Geol. 1898, 133) zumal in der Kohle, nach Jereméjew (Russ. min. Ges. 1886, **22**, 349; 1887, **23**, 292; 1880, **16**, 332; Groth's Ztschr. **13**, 198; **5**, 591) in Thon eingelagert, oder auf Sandstein sitzend, 2—4 mm gross. Nach Jereméjew herrschend $n(20\bar{2}1)$ (von J. als primär genommen), gemessen $nn = 108° 10'$, mit $R(10\bar{1}1)$, meist Durchwachsungs-

[1] Auch Pseudomorphosen, vergl. S. 386. Der Zinnober stellenweise innig mit Bleiglanz verbunden (Prendel bei Tschermak, Tscherm. Mitth. N. F. **7**, 361).

Zwillinge; an den Kanten dunkel cochenilleroth, in dickeren Schichten bleigrau. An den in deutschen Sammlungen verbreiteten Krystallen herrscht aber, wie auch TSCHERMAK (TSCHERM. Mitth. N. F. 7, 361) hervorhebt, stets $R(10\bar{1}1)$, mit untergeordnetem $n(20\bar{2}1)$; bei den Zwillingen meist das eine Individuum kleiner als das andere (vergl. Fig. 186); nicht selten schmale Flächen $x(42\bar{6}3)$ in der Zone $Rn\,[(10\bar{1}1)(02\bar{2}1)]$, doch meist in unregelmässiger Vertheilung, so dass ein eigentlich tetartoëdrischer Habitus (wie in Fig. 186) „nur wie eine zufällige Ausbildung erscheint"; zuweilen

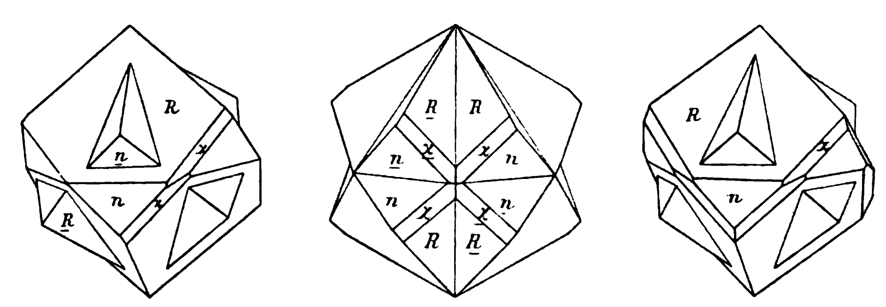


Fig. 186—188. Zinnober von Nikitowka nach TSCHERMAK.

die Vertheilung wie in Fig. 187, gewöhnlich aber wie in Fig. 188; statt deutlicher x-Flächen auch treppenartige Riefung oder wellige Krümmung der R-Flächen nach Kante Rx; gemessen $Rx = 21^{\circ}\,40'$, $Rn = 16^{\circ}\,21'$, am Zwilling $R\underline{R} = 74^{\circ}\,19'$; optische Beobachtungen S. 669 Anm. 3.

Im **Kaukasus** im Gouv. Daghestan in der Nähe von Kasumkent, etwa 100 km von der Stadt Derbent, in Adern im Schiefer und in Sandsteinen eingesprengt (Ztschr. pr. Geol. 1897, 33).

Am **Ural** in verschiedenen Seifengebirgen lose abgerundete Körner, so in Kalinowskoi bei Beresowsk, Wtoro-Pawlowsk und Zarewo-Alexandrowsk bei Miask und Oleno-Trawjansk bei Bogoslowsk, wo auch bis anderthalb Pfund schwere Stücke vorkommen (G. ROSE, Reise 1842, 2, 460).

Im Gebiet von **Nertschinsk** am rechten Ufer des Ssernyi-Ildikan auf kleinen Gängen und Nestern in gelblichgrauem Kalkstein 1759 entdeckt, auf Grube Kinovarniy oder Ildikanskij-Priisk bis 1848 ausgebeutet (OSERSKY bei KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl 6, 259; KULIBIN, Ztschr. pr. Geol. 1894, 427; FONIAKOFF, ebenda 1899, 55). — Im Lena-Becken gewinnen die Jakuten Zinnober im Thal der Amga, Nebenfluss des in die Lena gehenden Aldan; im Amur-Thal mehrorts (FONIAKOFF a. a. O.). — VECHNIAKOFF (bei SCHRAUF, Ztschr. pr. Geol. 1894, 11) erwähnt Funde in Ochotsk und auf Kamtschatka.[1]

s) **Kleinasien.** Bei **Smyrna** mit Antimonerzen (FISCHBACH, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1873, 32, 109).

Persien. Im Westen von **Zendjân** in Basalten, sowie mit Gold in Alluvialwäschen bei Zarschûrân (HOUTUM-SCHINDLER, Jahrb. geol. Reichsanst. 1881, 31, 188. 176).

China. Nach den von PUMPELLY (Geol. Research. China; bei BECKER, Monogr. U. S. Geol. Surv. 1888, 13, 46) aufgefundenen Berichten in der chinesischen Litteratur kommt Quecksilber, jedenfalls wohl als Zinnober, vor in den Provinzen Shen-Si, Kan-Su, Shan-Tung, Ngan-Hwui, Sze-Chuen, Hu-Nan, Kwei-Chau, Cheh-Kiang, Kwang-Tung, Kwang-Si; nach v. RICHTHOFEN (bei BECKER) in grosser Menge jedenfalls in **Kwei-Chau.** Hier (in Kui-tschou) bauen nach CHAUVEAU (bei TERMIER, Bull.

[1] Sowie übrigens auch im **Altai.**

soc. min. Paris 1897, **20**, 204) die Gruben von Wön-schan-tschiang auf Quarz-Gängen in dichten harten, denen der alpinen Trias ähnlichen Kalksteinen; in Drusen bis 2 cm grosse Krystalle (VI.), durchkreuzte Rhomboëder, $n(20\bar{2}1)$ mit $R(10\bar{1}1)$, zuweilen auch $U(30\bar{3}2)$, sehr selten $c(0001)$; weiter auch sehr schmal $m(10\bar{1}0)$ und einmal eine einzelne Fläche eines spitzen, nicht der Zone Rn angehörigen Trapezoëders; gemessen $RR = 87° 25'$, $nn = 107° 40'$, $Rc = 53° 4'$, $RU = 10°$ (ber. $10° 20'$); R und n horizontal gestreift, wellig, zuweilen cylindrisch; die grossen Krystalle oft mit einem matten, in horizontalen Banden dunkler und heller rothen Ueberzuge; optisch erscheinen die Zwillinge aus rechts- und linksdrehenden Partien aufgebaut und zwar parallel den Prismenflächen, ohne dass aber die Vertheilung dem sternförmigen Umriss der Platte entspricht, indem Lamellen des einen Individuums das andere durchsetzen und beide Krystalle in verticaler Richtung treppenartig aneinander grenzen; stellenweise die Airy'schen Spiralen, und zwar in verschiedenem Sinne, andererseits auch das ungestörte schwarze Kreuz. Nach Duclos (Ztschr. pr. Geol. 1898, 167) Zinnober in Kwei-Chau (Kwei-Tschou) im Süden bei Lan-Moutschang, im Norden bei Pema-Tschang, mit Quecksilber auch bei Ta-tschwang, 30 km von Moung-tse, hier aber nicht ausgebeutet; zur Zeit so intensiver Betrieb um Kaitschou, dass die dort thätige Anglo-French Quicksilver and Mining Concession jährlich 35 260 Flaschen produciren will, während der gesammte Welt-Verbrauch auf durchschnittlich 40 000 Flaschen geschätzt wird (Ztschr. pr. Geol. 1899, 266).

Auf **Korea** nach chinesischen Berichten (Pumpelly a. a. O.) Zinnober-Lagerstätten, nach E. Oppert (Voy. Corea 1880, 171) in der Prov. Hoang-Hai.

t) **Japan.** Nach Jimbo (Min. Jap. 1899, 223) sind die Haupt-Fundstellen Komagaeshi in der Provinz Yamato, Hirado in Hizen, in Ise, in Awa (Shikoku), Tsukiyoshi in Jyo. Becker (Monogr. U. S. Geol. Surv. 1888, **13**, 47) erwähnt dünne Zinnober-Adern in einem weisslichen vulcanischen Gestein bei Sendai in der Prov. Rikuzen; eine Grube war in Betrieb bei Ainoura auf der Halbinsel Hirado, zu Matsûra kôri im Bezirk (Ken) Nagasaki, das Erz als Imprägnation in Sandstein, sowie als Ausfüllung schmaler Spalten. Haüy (Min. 1801, **3**, 441. 439) besass ein hexagonales Prisma aus Japan, von wo auch kleine Massen mit sehr blätteriger Textur kämen. Klaproth's Material (VII.) bestand aus ganz dunkel cochenillerothen, beinahe stahlgrauen Körnern und Bruchstücken „einer plattgedrückten sechsseitigen Säule“, Dichte 7·710.

Borneo. In **Sarawak** am Berge Tegora in Thonschiefer mit Einlagerungen von Sandstein-Bänken, „als unregelmässig geformte Concentrationen oder als Anflug auf Gesteinsablösungen“; auch zu Gading, sowie anderwärts, „namentlich in der Dammerde und in den Flussbetten in grösserer Verbreitung“ (Gröger, Verh. geol. Reichsanst. 1876, 69; Oest. Ztschr. Berg- u. Hüttenw. 1876, 118). Frenzel beobachtete (Tscherm. Mitth. 1877, 301) vom Tegora Zinnober eingesprengt in einem dichten grauen thonigen Gestein, das durch und durch mit Eisenkies und Leberkies imprägnirt war.

Sumatra. Im südlichen Theil des Pedang-Hochlands bei Sibelaboe in krystallinen Schiefern mit Magneteisen (Verbeek, Sumatra 1883, 562).

Java. Bei Samarang (d'Achiardi, Metalli 1883, 1, 100).

u) **Neu-Guinea.** In der Cloudy Bai (Schrauf, Ztschr. pr. Geol. 1894, 11).

Queensland. Auf der Wilkinson Mine in Kilkivan, 50 Miles von Maryborough (Cortázar bei Becker, Monogr. U. S. Geol. Surv. 1888, **13**, 49).

New South Wales. In Phillip Co. am Cudgegong River, 25 Miles von Mudgee in thonigem Gestein und Alluvionen mit Gold u. a. kleine glänzendrothe Massen; angeblich auch zu Moruya in Dampier Co. und am Grove Creek in den Abercrombie Mountains (Liversidge, Min. N. S. W. 1882, 28). Nach Schrauf (Ztschr.

pr. Geol. 1894, 11) neuere Funde zu Bingera und Solferino (vergl. S. 280 [A, 3] u. S. 277, Anm. 4 von S. 276).

Victoria. Im Bendigo-Goldfelde krystallinisch-strahlig (Ulrich, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1859, **18**, 221; später von Selwyn u. Ulrich, Min. Vict. 1866, nicht mehr erwähnt).

Tasmania. Unsicher im Fingal-District und bei Bagdad, sowie zu Dundas und am Mount Lyell (Petterd, Min. Tasm. 1896, 26).

New Zealand. Südöstlich vom **Omapere** Lake, sowie bei Ohaeawai, vergl. S. 332. Abgerollte Bruchstücke von Waipori (Liversidge, Trans. N. Zeal. Inst. 1877, **10**, 502), sowie gerundete Körner aus dem Ben Nevis-Gebirge bei Kingston (G. vom Rath, Niederrh. Ges. Bonn 1887, 290).

Neu-Caledonien. Bei Nakéty, auf der Grube Fougères und bei Bourail, in Quarz und in dessen Drusen auch hübsche, 4—5 mm lange säulige Krystalle *mc*, zum Theil mit $R(10\bar{1}1)$, sowie körnige Massen gemengt mit Eisenkies (Lacroix, Min. France 1897, **2**, 350).

v) **Chile.** Nach Domeyko (Min. 1879, 312) zu **Punitaqui**,[1] El Altar und Illapel in den Granit-Gebieten auf Gängen, in der Nähe der Gold- und Kupfer-Gänge; in geschichteten Porphyren auf einem Quarz-Gange zu Lajarilla, bei den Goldgruben von Andacollo; am Cerro Blanco, zu Rosilla, Sacramento (Copiapó), sowie an verschiedenen anderen Fundpunkten in den Provinzen Atacama und Coquimbo.[2]

Peru. Im District **Huancavelica** seit 1566[3] Bergbau, Jahrhunderte lang sogar mit Almaden wetteifernd; im ganzen Bezirk jurassische (Crosnier, Ann. mines 1852, **2**, 37) Thonschiefer, Conglomerate, Sandsteine und Kalksteine, dazu nach Rivero (Huancavel., Lima 1848) Porphyre und trachytische Laven, sowie stellenweise Granit, in der Nähe der Stadt auch Sinter absetzende heisse Quellen. Die berühmteste Grube, Santa Barbara,[4] nahe der Stadt Huancavelica; der Zinnober als Imprägnation, hauptsächlich in Sandstein, nach Becker (Monogr. U. S. Geol. Surv. 1888, **13**, 22) wohl eine tafelige, mit einem Spalten-System in Beziehung stehende Imprägnation; mit Eisenkies, auch viel Arsenkies und Realgar, Kalkspath und Baryt als Gangmineralien. Bei Ventanilla, südlich von Huancavelica, der Zinnober in Eisen-schüssigem gelbem Thon; nach Raimondi (trad. Martinet, 1878, 181) auch zu Querarquichqui, mit zersetztem Eisenkies; auch noch an etwa 40 anderen Punkten (Rivero). — In der Prov. **Tarma** im District Yauli zu **Punabamba** (Grube Pucayacu) mit Eisenkies auf Quarz-Gängen in Schiefern und Sandsteinen (Pflücker y Rico, An. esc. constr. minas 1883, **3**, 62; Bugdoll bei Nöggerath, Ztschr. Berg-, Hütten-

---

[1] Im Gebiet der Küsten-Cordillere von Punitaqui besteht das Gebirgs-Massiv aus Syeniten und Dioriten, unterbrochen durch eine Gangzug-artig aufsetzende breite Diabas-Zone, in deren Contact die Gesteine in Hornblende-Granitit umgewandelt sind. Die erzführenden (Zinnober, auch Gold- und Kupfererze) Gänge vornehmlich im Diabas, doch auch in die Granit-Zone übertretend (vergl. S. 285). Typische Gangart der Quarz und gewöhnlicher Begleiter des mit Eisen- und Kupferkies, Eisenglanz, Kupferglanz und Quecksilberfahlerz einbrechenden Zinnobers. Dieser durchschwärmt die kieselige Grundmasse in unzähligen Flimmerchen und Häkchen, die sich stellenweise zu Graupen-ähnlichen oder bis Haselnuss-grossen Körpern vergrössern; auch tritt Zinnober im Quarz in netzförmig verstrickten Massen ohne die sonst begleitenden Mineralien auf (Götting, Ztschr. pr. Geol. 1894, 225. 228).

[2] Zu Combarbalá in Coquimbo derbe Massen mit weissem Glimmer und kleinen Malachit-Nieren (Frenzel, briefl. Mitth.).

[3] Die Indianer kannten den Zinnober (llimpi) aber schon viel früher.

[4] Aeltere Beschreibung von Hawley (Am. Journ. Sc. 1868, **45**, 5).

u. Salinenw. 1862, **10**, 391; BECKER). Zu **Quipar** am Cerro de Pasco (BECKER; RAIMONDI). — In der Prov. **Ancachs** im District Caraz auf Grube Santa Cruz (mit reichlicher Entwickelung von CO_2) in quarzigem Gestein (RAIMONDI; BECKER). Zu Huaraz und bei Santa (HUMBOLDT;[1] BECKER). — In den westlichen Anden an der Grenze von Ecuador bei **Chonta** zwischen Huallanca und Queropalca in der Prov. **Dos de Mayo** ein Lager in altpaläozoischen Schichten, stellenweise aus Thon mit eingemengtem Sand, Eisenkies und Zinnober bestehend, oder dieser als Imprägnation in Sandstein (BUGDOLL bei NÖGGERATH); RAIMONDI erwähnt von hier Zinnober auf Sandstein-Agglomeraten, sowie krystallinisch mit Kalkspath, und auch auf Silberhaltigem Fahlerz mit Eisenkies. Als weitere Fundorte nennt RAIMONDI: Pacha in Dos de Mayo, Antocallana in der Lagune von Lauricocha, Ayaviri in Lampa (vergl. S. 332) und bei Chachapoyos.

Bolivia. Nach BECKER, ohne nähere Angaben.

Brasilien. Von älteren Angaben sind nur die von ESCHWEGE (Beitr. Gebirgsk. Bras. 1832, 283; Pluto Brasil. 1833, 456) nach DERBY (bei BECKER) zuverlässig: 1810 wurden in der Lavra do Bananal bei Tripui **(Tripuhy)**, eine Legoa von Villa Ricca in **Minas Geraes**, kleine hochrothe Geschiebe und Körner gefunden; ESCHWEGE vermuthete den Ursprung vom Abhang der aus Itacolumit und Itabirit bestehenden Serra de Caixoeira; nach HUSSAK (Ztschr. pr. Geol. 1897, 65) stammen die im Cascalho vorkommenden, wenige Millimeter bis Hühnerei-grossen Stücke thatsächlich wohl aus Itabirit (Eisenglimmerschiefer), in dem Quarz-reichere Lagen mit Zinnober imprägirt waren. In **Bahia** zusammen mit Diamant in der Chapada (DAMOUR, vergl. S. 25; HUSSAK, TSCHERM. Mitth. N. F. **18**, 359).

Ecuador. Bei der Stadt **Azogue** (span. = Quecksilber) auf Gängen in älteren Sandsteinen; zwischen hier und Cuenca, wo auch Quecksilber-Bergbau war, Zinnober-Fragmente mit Gold im Sande (NÖGGERATH, Ztschr. Berg-, Hütten- u. Salinenw. 1862, **10**, 391).

Colombia. Eine 1786 entdeckte Lagerstätte nahe dem Passe **Quindiú** wurde 1886 wieder aufgenommen. Die Gruben liegen 25 km südwestlich von Ibaquè am Ostabhang der Centralcordillere, in paläozoischen, Chlorit, Talk, Sandstein, Thonschiefer umfassenden Schichten, während am Fusse des Berges Dioritporphyr ansteht und ein tauber Gang von Diorit den Schiefer durchquert; die alten Stollen Español antiqua, Español, San Roque haben schon bei 40 m die Zinnober-Imprägnationen erreicht, mit Eisenkies, Quarz und Kalkspath gangartig in zersetztem weichem Talk-Chloritschiefer (BECKER bei SCHRAUF, Ztschr. pr. Geol. 1894, 10). Nach HUMBOLDT in Antioquia im Thal Santa Rosa östlich vom Cuaca-Fluss, sowie zwischen den Städten Ibague und Carthago. Nach HAWKINS (bei BECKER, Monogr. U. S. Geol. Surv. 1888, **13**, 19) am Magdalenen-Strom im Staat Tolima.

Guatemala. Feinkörnig mit Baryt (KAYSER bei NÖGGERATH, Ztschr. Berg-, Hütten- u. Salinenw. 1862, **10**, 391).

w) **Mexico.** Nach CASTILLO (Mining and scientif. Press, San Francisco 16. Jan. 1875) nicht weniger als etwa 50 Lagerstätten; nach BECKER (Monogr. U. S. Geol. Surv. 1888, **13**, 16) in den Staaten Chihuahua,[2] Durango, Zacatecas, San Luis Potosi, Guanajuato, Queretaro, Hidalgo, Jalisco, Mexico, Morelos, Guerrero, Oaxaca. Schon G. LEONHARD (top. Min. 1843, 538) nennt die Vorkommen: bei Durasno in Guana-

---

[1] Nach H. auch in den sog. Jesus-Bädern (wohl heissen Quellen) südöstlich von Guacarachuco (Huacrachuco? BECKER).

[2] Aus der Sierra Madre, nicht weit von Jesus Maria, an der Grenze von Sonora wurde ein reicher Fund gemeldet (IRWIN bei KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1862 bis 1865, 311).

juato mit Quecksilber; bei San Juan de la Chica als mächtiger Gang im „Pechstein-Porphyr“; bei Guadalcazar in San Luis Potosi derb mit Eisenkies und Bleiglanz auf einem Gang im Granit; am Cerro de la Tinase bei Zacatecas auf Gängen im Kalkstein; am Fuss des Gigante bei La Loma del Encinal auf Adern und Schnüren in einem aus Porphyr entstandenen Thon; zu Fraile bei S. Felipe auf Gängen in Zinnerz-führendem „Hornstein-Porphyr“. Zur Zeit regelmässiger Betrieb nur bei Guadalcazar und bei Huitzuco. Die Lagerstätte von **Guadalcazar** in S. Luis Potosi 1840 entdeckt. Haupterzträger ungeschichtete versteinerungsleere bläulichgraue Kalksteinmassen (kretaceisch nach Ramirez, Anal. minist. fomento Mex. 1877, **3**, 339, und d'Aoust, Compt. rend. 1876, **83**, 289), stellenweise von Porphyren durchbrochen, die aber wohl ohne Zusammenhang mit den Erzen, da diese in manchen Porphyren sich finden und in anderen nicht; entlang einer 50 km langen NW. streichenden Linie ist der Kalkstein grossentheils zerbrochen und die Stücke durch Kalkspath verkittet; während diese Stücke auch schon Punkte und Augen von Zinnober enthalten, sind die bauwürdigen Erze an regellos verlaufende bis mehrere Meter mächtige, mit Thon und schwarzen Schiefer-Bruchstücken erfüllte Spalten gebunden; am Reichsten sind die Schieferstücke, doch auch der Thon enthält rothes und schwarzes HgS; ebenso ist das aus Kalkbreccie bestehende Nebengestein der Thonklüfte mit etwas Zinnober imprägnirt und auch die in der Streichlinie im Kalkstein auftretenden Gyps-Stöcke sind Zinnober-haltig (Rundall, Engin. Min. Journ. 1895, **59**, 607; Ztschr. pr. Geol. 1896, 30). Die Lager von **Huitzuco** nördlich von Tixtla im Staat Guerrero wurden 1874 entdeckt; nach Laguerenne (Anal. minist. fomento Mex. 1882, **7**, 605) scheint in der Gegend Granit die Unterlage zu bilden, darüber metamorphe Gesteine, Serpentin und Eruptivmassen einschliessend; in der Nachbarschaft von Huitzuco metamorphe Schiefer und Kalksteine, in beträchtlicher Störung; der Zinnober hauptsächlich in Nestern verschiedener Grösse und in Lagern, auch Gänge kommen vor. Sandberger (N. Jahrb. 1875, 874; Bayr. Akad. Wiss. 3. Juli 1875; Velten und Lehmann, ebenda 1867, 202) beschrieb Pseudomorphosen von Zinnober nach Antimonglanz in allen Stadien, grossblätterig-strahligen oder stängeligen Antimonglanz (in bräunlichem dichtem Quarz), an den Rändern in schwach fettglänzenden, aber harten gelben Stiblith übergehend, beides noch ohne Quecksilber, dann gänzlich in Stiblith umgewandelt und zugleich theilweise oder ganz mit mattschwarzem Quecksilbermohr (Metacinnabarit) imprägnirt, und weiter diese schwarzen stängeligen Massen in Zinnober übergehend, theils noch hart und nur roth gefleckt, theils intensiv cochenilleroth, erdig und brüchig, ohne dass selbst dann die Spaltbarkeit des Antimonglanzes verloren ginge. Zu Chilapa bei Tixtla auf einem Gange von Quarz und Eisenoxyden in metamorphem Schiefer. Bei San Onofre Quecksilbererze unter ähnlichen Verhältnissen wie bei Guadalcazar. Bei Guanajuato Zinnober und Jodquecksilber in tertiären Thonen und Conglomeraten. Im District Guanacevi im Staat Durango auf der La Colorada Silber-Grube Zinnober-führende Erze im Hangenden des Ganges (Walker bei Becker, Monogr. U. S. Geol. Surv. 1888, **13**, 19). Im Staat Jalisco zu Puesto de Ledesma, San Juan de Amula, am Zusammenfluss von Talpa und Mascota (Landero, Min. 1888, 96).

U. S. In **Californien** innerhalb einer etwa 500 km langen Zone des Küstengebirges, der Coast Ranges, zu beiden Seiten der Bai von San Francisco, von Trinity Co. im Norden bis S. Luis Obispo Co. im Süden. Die cretaceischen und tertiären Sedimente, hauptsächlich Sandsteine, sind wahrscheinlich überall direct von Granit unterlagert, aus dessen Verwitterungs-Producten sie sich auch aufbauen. Die cretaceischen Gesteine sind fast alle metamorphosirt, zumeist in Pseudodiabase und Pseudodiorite, zum Theil auch in krystalline Schiefer oder unter Zufuhr von viel Kieselsäure in Phthanite. Auch der über ein grosses Areal zwischen Clear

Lake und New Idria verbreitete Serpentin ist nach BECKER[1] (Monogr. U. S. Geol. Surv. 1888, **13**, 457; Ann. Rep. U. S. G. S. 1885—86 [1888], **7**, 961) direct oder durch weitere Metamorphose aus Sandstein hervorgegangen; kein irgend beträchtlicher Antheil ist aus Olivin entstanden. Ausser dem unterlagernden Granit kommen von massigen Gesteinen noch viele Diabase, Diorite und jüngere Eruptivgesteine, besonders Trachyt-ähnliche Andesite (Asperite) und Basalte vor, die in der Nähe von Clear Lake in sauere und Alkali-reichere Obsidiane übergehen. Die Bildung der Zinnober-Lagerstätten steht im engsten Zusammenhange mit den vulcanischen Ausbrüchen; überall in dem Gebiet enthalten massige und sedimentäre Gesteine Zinnober-Massen, und Alter und chemischer Charakter der Gesteine sind ohne Einfluss auf das Erz. Nach BECKER sind der Zinnober und seine Begleiter wahrscheinlich durch heisse, die Eruption begleitende Gewässer aus dem Granit ausgelaugt, und nicht infra-granitisch, weil die Lagerstätten nicht in den Granit fortsetzen und mit der Tiefe nicht reicher werden.

Die hauptsächlichsten Minen-Bezirke sind nach BECKER's Beschreibung folgende:

Clear Lake im äussersten Nordwesten eines sich südlich so weit als die Bai von San Francisco ausdehnenden Lava-Gürtels, mit erloschenen Vulcan-Kegeln, Borax-Seen, Geysirs, Schwefel- und Zinnober-Ablagerungen; metamorphe Neocom-Gesteine mit Andesit-Eruptionen; südlich vom Mt. Konocti zwei Fundstellen im Andesit auf der verlassenen Bowers Mine und auf Uncle Sam.

Die **Sulphur Bank**[2] in Lake Co. ist ein kleines Basalt-Gebiet, durch welches heisse Solfataren-Quellen an die Oberfläche gelangten; die Lava bis etwa 20 Fuss Tiefe durch die schweflige Säure gebleicht, in der unteren zersetzten Lage Schwefel mit Zinnober gemengt; tiefer verschwindet der Schwefel, das Erz wird reicher und die ausgedehntesten Massen finden sich in der Tiefe ausserhalb des Bereiches der Säure, bis mehrere hundert Fuss tief in das Seebett und die metamorphen Sandsteine hinab; Quarz, Chalcedon, Eisenkies und Markasit als gewöhnliche Gang-Mineralien, doch auch viele andere in geringerer Menge; der Zinnober ausschliesslich in Hohlräumen, nicht durch Substitution abgelagert. MELVILLE u. LINDGREN (Bull. U. S. Geol. Surv. 1890, **61**, 31) beschrieben 0·5—0·75 mm grosse ziegelrothe Krystalle, einfache Rhomboëder $\mathfrak{H}(30\bar{3}4)(\pm ?)$, gemessen $\mathfrak{H}\mathfrak{H} = 74^\circ 40'$ (ber. $75^\circ 8\frac{1}{2}'$), mit gekrümmten Flächen (wie bei Dolomit), als krustiger Ueberzug auf thonigem Gestein, wohl zersetztem Basalt.

Im **Knoxville** District, der aus metamorphen und unveränderten Neocom-Gesteinen mit einer kleinen Basalt-Eruption besteht, an verschiedenen Punkten, alle in der Nähe des Basalt-Gebiets. In dem District stossen die Counties Napa, Lake und Yolo zusammen. Grosse Mengen Quecksilber haben die Redington, Manhattan und California oder Reed Mine geliefert. Auf den im Süden des Basalt-Gebiets liegenden Manhattan und Lake Mines kamen schöne Zinnober-Stufen vor, mit Eisenkies. Auf der Reed Mine war ein grosser Theil des Erzes Metacinnabarit; der Zinnober begleitet von Eisenkies in quarzigem Ganggestein; auch Bitumen kam vor. Die seit 1862 betriebene Redington Mine hat (nach BECKER, bis 1888 beinahe 100000 Flaschen) mehr Quecksilber als irgend eine andere Grube Californiens geliefert, mit Ausnahme von New Almaden und New Idria; die die Grube unmittel-

---

[1] Ueber die calif. Zinnober-Lagerstätten auch ROLLAND (Bull. soc. min. Paris 1878, **1**, 97; Ann. mines 1878, **14**, 384) und BLAKE (Bull. soc. min. 1878, **1**, 81; Annot. Catal. Min. Calif., Sacram. 1866; N. Jahrb. 1867, 195).

[2] Auch Beschreibung von J. LE CONTE u. W. B. RISING (Am. Journ. Sc. 1882, **24**, 23; Engin. and Mining Journ. 1882, **34**, 109; N. Jahrb. 1883, **2**, 196), sowie PHILLIPS (Qu. Journ. Geol. Soc. Lond. 1879, **35**, 390; N. Jahrb. 1880, **2**, 332); vergl. S. 89.

bar einschliessenden Gesteine sind stark metamorphosirt und bestehen hauptsächlich aus Serpentin, mit kieseligen Gesteinen und Schiefern, sowie einer grossen Menge dunklen unreinen Opals; weiter in Verbindung mit der Lagerstätte, an einer Stelle im Contact damit, unveränderter Sandstein und Schiefer; das ursprünglich an der Oberfläche der Lagerstätte ausgehende Erz war der obere Theil einer ungeheuren unregelmässigen Erzmasse, einer „Bonanza", vergl. S. 240; abwärts wurden Fortsetzungen der Masse von mehr regelmässigem Charakter von Spaltengängen bis zu mehreren hundert Fuss constatirt; in jenem oberen Theil war ein grosser Theil des Quecksilbers als Metacinnabarit vorhanden, aber stets mehr oder weniger von Zinnober begleitet, dazu Eisenkies und Markasit; als Gangmineralien Quarz und Carbonate, sowie ungeheure Mengen von Opal, gewöhnlich dunkelbraun oder schwarz, aber zuweilen von lichteren Farben. Bertrand (Groth's Ztschr. **2**, 199) beschrieb von der Redington Mine zusammen mit Quarz-Pseudomorphosen (vielleicht nach Kalkspath) auf schwarzem Metacinnabarit sitzende Chalkotrichit-ähnliche dünn-nadelige Krystalle $(10\bar{1}0)(40\bar{4}5)$, $mi = 43°\ 9'$ gemessen. Mit der Fundortsangabe Knoxville (Napa Co.) erwähnen Melville und Lindgren (Bull. U. S. Geol. Surv. 1890, **61**, 32) 0·5—2·0 mm lange und kaum über 0·1 mm starke Nadeln mi (gem. 43° 26'), zu Büscheln oder unregelmässigem Netzwerk gruppirt auf Metacinnabarit auf Markasit-Stufen.

Der District **New Idria** am Südende der Mt. Diablo Range liegt auf einer die Counties Fresno und San Benito schneidenden Linie; meist aus stark metamorphosirten Gesteinen bestehend, im Südwesten ein grosses Serpentin-Gebiet; ohne Laven, aber mit einem beträchtlichen Basalt-Gebiet nördlich vom Vellecitos Cañon, etwa zehn Meilen von der Hauptgrube; auch Schwefelquellen, aber nur kalte, keine heissen; Zinnober im Gemenge mit Eisenkies und Quarz, auch etwas Bitumen. Metacinnabarit in grosser Menge auf dem New Hope Lode, weniger an anderen Stellen. Stockwerke, Gänge und Imprägnationen. Die Erzlager beinahe ganz in Neocom-Gesteinen, zum kleineren Theil in Chico-Beds, hauptsächlich in Schiefern und Sandsteinen in verschiedenen Stadien der Metamorphose, durch die ein grosser Theil der Schiefer in Phthanite umgewandelt ist, während ein Theil des Sandsteins der Verhärtung entgangen ist. Auf der New Idria Mine wurden Lager der drei verschiedenen Typen aufgedeckt: netzartige Massen oder Stockwerke, Imprägnationen und ächte Spaltengänge. Melville u. Lindgren (Bull. U. S. Geol. Surv. 1890, **61**, 11) beschrieben ausgewaschene (wohl aus einem weichen grauen Arkose-Sandstein im oberen Theil der Grube) kleine (0·05—0·6 mm) dünntafelige (0·02—0·2 mm) Krystalle, aufgebaut aus abwechselnden Lagen von Rechts- und Links-Substanz mit nahezu parallen Axen und parallelen positiven Rhomboëdern; doch zeigen scheinbar einfache Krystalle sehr complicirten optischen Bau, öfter sechs unter 60° zusammenstossende Sectoren mit verschiedenen Rotations-Richtungen, oder noch weniger regelmässige Theilung; vergl. auch S. 669 Anm. 2. Neben $c(0001)$ herrschend $h'(02\bar{2}3)$; ausserdem bestimmt $g'(01\bar{1}2)$, $\Delta(01\bar{1}1)$, $R(10\bar{1}1)$, $h(20\bar{2}3)$, $g(10\bar{1}2)$, $m(10\bar{1}0)$, die als positiv gewählten Rhomboëder selten; ferner nicht goniometrisch, sondern durch mikroskopische Messungen eine Reihe von Trapezoëder-Flächen festgestellt, meist in der Endkantenzone von $(02\bar{2}3)$, um die Formen $(4.2.\bar{6}.15)\frac{2}{5}P\frac{3}{2}(+r)$ und $(6.\bar{2}.\bar{4}.15)\frac{2}{5}P\frac{3}{2}(+l)$ oscillirend, sämmtlich positiv,[1] rechts $\frac{9}{28}P\frac{10}{7}$, $\frac{5}{13}P\frac{11}{8}$, $\frac{2}{5}P\frac{5}{3}$, $\frac{7}{18}P\frac{7}{5}$, und links $\frac{9}{23}P\frac{10}{7}$, $\frac{5}{13}P\frac{11}{8}$, $\frac{2}{5}P\frac{5}{3}$, $\frac{8}{19}P\frac{10}{11}$; bei dieser Wahl der Sextanten sind an den linksdrehenden Sectoren positive linke Trapezoëder am Gewöhnlichsten, an rechtsdrehenden positive rechte, doch kommen auch Andeutungen von negativen Trapezoëdern vor, sowie von trigonalen Pyramiden. — Ausserhalb der New Idria

[1] Deshalb sind die herrschenden Rhomboëder als negativ genommen, um die Lage der Trapezoëder nach Analogie des Quarzes mit dem Sinn der Circularpolarisation in Uebereinstimmung zu bringen.



Mine weniger wichtige Lagerstätten: die San Carlos Mine nahe dem Gipfel des San Carlos Peak in metamorphen verhärteten, durch Solfataren-Thätigkeit gebleichten oder Eisenkies-Zersetzung ausgelaugten Schiefern; westlich von San Carlos die Aurora oder Morning Star Mine und weiter noch verschiedene andere.

New Almaden, südlich von San José, die älteste und productivste[1] aller nordamerikanischen Quecksilber-Gruben. Im District herrschen Gesteine der metamorphen Reihe vor; Pseudodiabase, Pseudodiorite, Phthanite, Serpentin und weniger veränderte Gesteine reichlich vorhanden, auch Kalkstein-Massen; über den metamorphen Gesteinen miocäne Sandsteine; die einzige bisher in der Coast Range nachgewiesene Rhyolith-Masse gangförmig parallel einer die New Almaden und Guadalupe Mine verbindenden Linie, ein hellgelbes feinporiges Gestein, stellenweise kaum vom gewöhnlichen Miocän-Sandstein zu unterscheiden. Die Erzmassen des Districts sind die gewöhnliche Association von Zinnober (gelegentlich mit etwas gediegen Quecksilber), Eisenkies, Quarz, Kalkspath und Dolomit, sowie auch bituminösen Substanzen; als Begleiter der Lagerstätten auch etwas Chalcedon oder Opal, gewöhnlich schwarz, aber viel weniger reichlich als in den meisten mehr nördlichen Gruben; Dolomit recht vorherrschend als Gangmineral, mehr als in anderen Quecksilber-Districten. Auf der New Almaden[2] Mine selbst sind die Erzkörper meist Stockwerke, abgelagert längs ausgesprochenen Spalten und im Ganzen von Gang-artigem Charakter; als Erzmasse Zinnober (mit etwas Quecksilber), Eisenkies, Markasit und zuweilen Kupferkies-Krystalle; Gangmasse Quarz, Kalkspath, Dolomit und Magnesit; abgelagert in zertrümmerten Massen von Pseudodiabas, Pseudodiorit, Serpentin und Sandstein; Imprägnationen sehr untergeordnet, keinerlei Substitution; als Hangendes der Erzmassen eigenthümliche Thon-Lagen, Zersetzungs-Producte verschiedener Gesteine, local Altas genannt. Auch grosse glänzende Krystalle sind vorgekommen, an denen Melville u. Lindgren (Bull. U. S. Geol. Surv. 1890, **61**, 22) ausser *cm* die Rhomboëder $(01\bar{1}2)(02\bar{2}3)(02\bar{2}1)$, sowie auch $(0.14.\bar{14}.5)$ (zu c gemessen 75° 7′) bestimmten, als negative genommen (wohl aus Analogie zu New Idria, vergl. S. 696 Anm. 1). G. vom Rath (Niederrh. Ges. Bonn 1885, 312) bemerkte gelegentlich eines Besuchs, dass „ziemlich selten“ auf Drusen „zierliche“ Krystalle erscheinen; nachgewiesen positiv $(10\bar{1}1)(20\bar{2}3)(20\bar{2}1)(30\bar{3}1)(60\bar{6}1)$, negativ $(01\bar{1}1)(02\bar{2}5)(01\bar{1}2)(02\bar{2}3)(02\bar{2}1)$, sowie $(22\bar{4}1)(10\bar{1}0)(11\bar{2}0)(0001)$; andererseits finden sich bis mehrere Tonnen schwere reine Zinnobermassen. — Mit der New Almaden-Hauptgrube in Verbindung der Washington-Schacht, früher auch San Francisco Mine genannt; Association der Gesteine und Mineralien ebenso wie auf der Hauptgrube, auch mit Altas. Weiter in der Nähe die Cora Blanca Mine, mit hauptsächlich Carbonaten als Gangmasse, das Erzlager in weniger als gewöhnlich veränderten metamorphen Gesteinen, besonders in dolomitischem Kalkstein. Auf der längst verlassenen Enriquita Mine bildete das Erz reiche Nester (Pockets) in einem beiderseits durch Serpentin ein-

[1] Soll von 1850—1890 die Menge von 916 359 Flaschen geliefert, aber schon 1891 mit Einbusse gearbeitet haben (Becker bei Schrauf, Ztschr. pr. Geol. 1894, 10).

[2] Aeltere Beschreibungen und Angaben über New Almaden bei Lyman (Liebig-Kopp, Jahresber. 1847—48, 1158; Bergwerksfreund 1849, **13**, 193 [nach der Chemical Gazette]; N. Jahrb. 1849, 870), Forbes (Liebig-Kopp, Jahresber. 1851, 757; Chem. Soc. Qu. Journ. **4**, 180; mit Analyse an unreinem Material von Bealey), G. Rose (Ztschr. d. geol. Ges. 1852, **4**, 210), v. Carnall (ebenda **4**, 218), Nöggerath (Niederrh. Ges. Bonn 11. Mai 1854), Blake (Am. Journ. Sc. 1854, **17**, 438; 1855, **20**, 80), Burkart (Niederrhein. Ges. Bonn 3. Jan. 1856), Whitney (Met. Wealth U. S., Philad. 1854; Göttg. Gel. Anz. 1856, 1323; N. Jahrb. 1858, 328), Silliman (Am. Journ. Sc. 1864, **38**, 190) und Groddeck (Ztschr. Berg-, Hütten- u. Salinenw. 1885, **33**, 112; N. Jahrb. 1886, **1**, 427).

geschlossenen Kalkstein. Ehemals sehr ergiebig die Guadalupe Mine, mit der nahe benachbarten Office Mine. Kleinere Werke die America Mine westlich von der New Almaden; eine Viertelmeile von der Enriquita gegen New Almaden hin die Providentia, mit hervorragender Erz-Qualität; nordwestlich von der Enriquita die San Antonio Mine, nordöstlich vom Los Capitancillos Creek, und weiter in derselben Richtung San Mateo.

Der District **Steamboat Springs** (in **Nevada**) zwischen der Sierra Nevada und der Virginia Range, an der westlichen Ecke des Great Basin (nur etwa 6 Meilen in gerader Linie vom Comstock Lode, vgl. S. 296). Der in erheblicher Erstreckung zu Tage tretende Granit scheint auch die ganze Gegend zu unterlagern; darüber ein ebenfalls ausgedehntes Gebiet sedimentärer (Jura-Trias), theils stark metamorphosirter, theils nur wenig veränderter Gesteine, meist nahezu vertical stehend und mit der Richtung der Sierra streichend; weiter bedecken ältere Andesite und jüngere Asperite einen weiten Raum und Basalt als jüngstes Eruptivgestein ein beträchtliches Gebiet. Springquellen sind auf eine kleine Gruppe von Spalten beschränkt, doch entsteigt Dampf in geringer Menge an vielen Punkten des Gebiets. Die Sinter sind stellenweise Chalcedon, anderwärts in erheblicher Ausdehnung Carbonate, an einer Stelle (bei der Grube[1]), aber nur von unbedeutender Ausdehnung, Schwefel und Zinnober.

An die oben beschriebenen Haupt-Districte schliesst Becker (Monogr. U. S. Geol. Surv. 1888, **13**, 354. 469) die **Oathill, Great Western** und **Great Eastern** Districte an, südlich von Clear Lake und Sulphur Bank, nördlich von der Bai von San Francisco gelegen. Die Lager von Oathill (Napa Co.) sind die Mercury, Manzanita und Accidental Veins, die ersten beiden in nahezu parallen Spalten in den unveränderten Oathill-Sandsteinen, Accidental südlich von Mercury Vein; die Erze gewöhnlich ein Gemenge von Zinnober, Eisenkies, Kiesel und Kalkspath, auch Bitumen. Zum Oathill-District gehören auch die Gruben der Aetna Company, zum Theil in metamorphen Gesteinen, zum Theil auf Gängen oder Gang-artigen Imprägnationen am Contact zwischen Basalt und Sandstein; ferner die verlassene Valley Mine bei Lidell, wo Zinnober mit schwarzem Opal in stark metamorphosirtem Gestein vorkam, in der Nähe heisse Schwefel-Springquellen. Auf der Great Western Mine (in Lake Co.), in der Nähe des erloschenen Andesit-Vulcans Mt. St. Helena,[2] tafelige Erzmassen am Contact zwischen mässig verändertem Sandstein und einer mächtigen Masse von Serpentin, der von einer Zone schwarzen Opal-artigen Materials begleitet ist. Auf Great Eastern in Sonoma Co. ist das Erz in dunkler Opal-artiger Masse eingeschlossen, ohne den Sandstein oder Serpentin zu berühren. — Von den zahlreichen, weiter von Becker (Monogr. U. S. Geol. Surv. 1888, **13**, 365. 471) aufgezählten, weniger wichtigen Vorkommen mögen hier noch folgende erwähnt werden: Manzanita Mine in **Colusa** Co., am Sulphur Creek, in der Nähe der heissen, jetzt Wilbur, früher Simmons's Springs genannten Schwefel-Springquellen, Zinnober in Association mit freiem oft federförmig krystallisirtem Golde, begleitet von Eisenkies, Gangmasse hauptsächlich Quarz, auch Schwefel in beträchtlicher Menge auf der Grube. Auf den Stayton Mines in **San Benito** Co. früher ebenso

---

[1] Beschreibung auch von G. vom Rath (Niederrh. Ges. Bonn 1884, 70), sowie Phillips (N. Jahrb. 1880, **2**, 334).

[2] Später kam in Aufschwung die 4 km nördlich vom Helena liegende Grube Mirabel Bradford, im Streichen zwischen Great Western und Aetna. Entdeckt durch das Auffinden von Rollstücken im Bachbett. Das Erzlager enthält Stockwerks-artig den Zinnober mit Quecksilber und Eisenkies in Quarz und Kalkspath, begleitet von Bitumen (Napalith) und Schwefel (Becker bei Schrauf, Ztschr. pr. Geol. 1894, 10).

viel oder noch mehr Antimonglanz als Zinnober. In der Goldzone Californiens kommt Zinnober in Rollstücken, in Gold-führendem Sande, sowie auf ächten Goldquarz-Gängen vor, so dass man ebensowohl von Quecksilber-führenden Goldgängen wie von Gold-führenden Zinnober-Lagerstätten sprechen kann. In **Mariposa**[1] Co. am Nordufer des Merced River bei Horseshoe Bend auf einem Gold-führenden Quarz-Gange krystallinische Plättchen und Büschel von Zinnober. Auch in Calaveras Co. bei Murphy's auf einem Quarz-Gange. In **Eldorado** Co. bei Placerville im Sande neben Gold gerundete Stückchen reinen Zinnobers; südlich von Shingle Springs bei Cinnabar City auf einem Lagergange in Schiefern und quarzitischen Gesteinen mit Eisenkies; in situ auch in der Bergschlucht des Hastings Creek bei dessen Mündung, und in der des Clark's Creek, etwa eine Meile vor der Mündung.

Nevada (vergl. auch S. 698). Im Belmont District auf der **Barcelona** Silver Mine reiche Schnüre entlang dem Silbererz-Gange; auch in Humboldt Co. (Becker, Monogr. U. S. Geol. Surv. 1888, **13**, 385).

Oregon. In **Douglas** Co. auf der westlichen Seite der Cascade Range, deren Basis aus Granit und metamorphen Sandsteinen (ähnlich denen von Knoxville) besteht, während deren Gipfel von Laven bedeckt ist; auf der New Idrian Mine mit Eisen- und Manganoxyden auf einem Gange in Sandstein (Becker).

Idaho. Rollstücke im Stanley Basin am östlichen Ende von Boisé Co. und entlang dem Salmon River zwischen der Mündung von Yankee Fork und der Stadt Sawtooth (Becker).

Utah. Im Camp Floyd District bei Lewiston in der Oquirrh Range etwa 60 Meilen südwestlich von Salt Lake City mit Baryt in carbonischen kalkigen Schiefern. Bei dem an Tiemannit reichen Lucky Boy Claim im Mt. Baldy District in Piute Co. soll nur minderwerthiger Zinnober gefunden worden sein (Becker).

Texas. Im südlichen Texas, wenige Kilometer nördlich vom Rio Grande, 150 km südlich von Marfa, wurden in festem Kalkstein kleine Zinnober-Knollen, grössere (bis 1 kg) in Schieferthon und noch reichlicher kleine glänzende rhomboëdrische Krystalle fein vertheilt auf und in weissen Thonen und Schiefern, besonders in solchen durch Kieselsäure-Imprägnation verhärteten gefunden; weiter auch in Breccien, in denen Blöcke und Bruchstückchen von weissem Thonstein und kieseligem Thonschiefer durch eine rothbraune Eisen-reiche Masse verkittet sind; bei anderem Aufschluss der Zinnober in Eisen-reicher Breccie innig mit den Eisenoxyden vermengt (Blake, Trans. Am. Inst. Min. Engin. Florida Meeting [1895] 1896, **25**, 65; Ztschr. pr. Geol. 1895, 293; Groth's Ztschr. **31**, 290).

Alaska. Am Kuskokwim River; vom Alexander Archipelago brachten Indianer 1865 grosse Stücke nach Sitka (Becker, Monogr. U. S. Geol. Surv. 1888, **13**, 384).

British Columbia. Auf der Ebenezer Mine am Hector **(Kicking Horse)** Pass in den Rocky Mountains, östlich von Garden City, mit Eisenkies und Spuren von Gold in feinkörnigem Kalk (Hoffmann, Min. Can. 1890, 80). Rollstücke in den Goldwäschen am Fraser River bei Boston Bar; reiche Stücke sollen von der Westseite des Fraser aus der Gegend von Clinton kommen; ebenso soll am Homathco River ein Zinnober-reicher Gang vorkommen (Becker, a. a. O. 384). Nahe der Mündung des Copper Creek, Kamloops Lake, auf Gängen von Quarz und Kalkspath mit etwas Dolomit und Baryt, die tertiäre vulcanische Gesteine durchsetzen; dort auf dem Rosebush grössere körnig-derbe Stücke mit etwas Eisenkies, stellenweise mit Antimonit associirt (Hoffmann, Ann. Rep. Geol. Surv. Can. 1892—93, **6**, 31 R). — Auf **Vancouver** Island am östlichen Eingang des Seshart Channel, Barclay

[1] Von einem Gold-führenden Quarz-Gange bei Coulterville in Mariposa erwähnt schon Blake (N. Jahrb. 1867, 195) nette Zinnober-Krystalle.

Sound, einen grünlichgrauen „Felsit" durchsetzend (HOFFMANN, a. a. O. 1889—90, **5**, 66 R).

Nova Scotia. Am Gay's River (BECKER, Monogr. U. S. Geol. Surv. 1888, **13**, 16).

x) **Afrika.** In **Algerien** in **Constantine** auf den Baryt-reichen Gängen in obereocänem (ligurischem) Sandstein von Ras-el-Ma, 10 km südwestlich von Jemmapes, erdig; spärlich auf Baryt-Gängen in ligurischen Kalken von Oued-Noukhal, 12 km NNO. von Jemmapes; mit Bleiglanz und Fahlerz in den ligurischen Kalken des Djebel-Greier, 5 km OSO. von Jemmapes. Auf verschiedenen Antimonit-Lagerstätten in Constantine: derbe feinkörnige dunkelrothe Massen im Kalk von Ouled Ali, bei Sanza und Hamimat, am Djebel-Taya (vergl. S. 389), oft als Ueberzug über frische oder in Stibiconit umgewandelte Antimonit-Krystalle. Bei Taghit im Thale Oued-Abd mit Blende und Bleiglanz auf Gängen im Neocom. Bei Bir-Beni-Salah, 17 km südlich von Collo, mit Bleiglanz auf einem Gange im Gneiss. Auch nordöstlich von Batna, bei Sarit und bei Chaude-Fontaine. In der Provinz **Algier** zu Douar-Gerrouma bei Palestro in Kreide-Kalken gemengt mit Bleiglanz und Blende. In **Tunis** mit Fahlerz, begleitet von Kupferlasur, auf Fluorit-Gängen in jurassischen Kalken des Djebel-Oust (LACROIX, Min. France 1897, **2**, 549—552).

In **Transvaal** auf der Plaats Witkop im Marico-District (S. 509) auf Bleiglanz und Kieselzinkerz, auch im Galmei (MOLENGRAAFF, GROTH's Ztschr. **22**, 154); nach BORDEAUX (Ann. mines 1898, **14**, 95; Ztschr. pr. Geol. 1899, 94) im Norden von Witkopjes an der Ostgrenze der Murchison Range am Contact von Schiefern mit Granit, und bei Longweberg (auch in der Murchison Range) in Sandsteinen und Quarziten am Contact mit einem Porphyrit.

y) **künstlich.** Wenn man 5—6 Theile Quecksilber mit einem Theil im Schmelzen begriffenen Schwefels unter beständigem Rühren erhitzt, bis der Schwefel dick wird, so erfolgt die Vereinigung dann plötzlich unter lebhaftem Spritzen; die erhaltene schwärzlichrothe Schmelze giebt beim Erhitzen in einem lose verschlossenen Kolben oder irdenen Gefäss (in tiefem Sandbade) ein braunrothes, gepulvert scharlachrothes Sublimat. Durch Sublimiren von Schwefel mit Quecksilber oder (eventuell auch basisch schwefelsaurem) Quecksilberoxyd erhält man gewöhnlich dichte bis faserige Massen, selten deutliche Krystalle. — Das durch Einwirkung von Schwefelwasserstoff (auch Schwefelwasserstoff-Alkalimetallen oder Mehrfach-Schwefelalkalimetallen) auf Quecksilber und seine Oxyde oder Salze erhaltene schwarze,[1] gewöhnlich als amorph bezeichnete, resp. mit Metacinnabarit identificirte Schwefelquecksilber geht in rothes über bei Berührung mit Fünffach-Schwefelalkalimetallen, langsam in der Kälte, schnell in der Wärme. Den schönsten Zinnober erhält man durch Einwirkung von Schwefelammonium auf frisches Präcipitat (aus Quecksilberchlorid) bei 40—50° C. (PROUST, GILB. Ann. **25**, 174). Nach DÖBEREINER (SCHWEIGG. Journ. 1831, **61**, 380) soll Quecksilber mit concentrirter Lösung von Mehrfach-Schwefelkalium unter beständigem Reiben bis zur Bildung einer dunkelrothen pulverigen Masse gelinde erhitzt und dann bei 40—50° mit verdünnter Kalilauge so lange gerieben werden, bis sie brennend roth geworden ist. Litteratur über weitere Modificationen der Darstellung besonders bei GMELIN-KRAUT (Anorg. Chem. 1875, **3**, 756). Nach SCHRAUF (Jahrb. geol. Reichsanst. 1891, **41**, 358) wird Metacinnabarit (von Idria) durch längeres Reiben des Pulvers in auf 30—40° C. erwärmter Achat-Schale in Zinnober umgewandelt. DUROCHER (bei FOUQUÉ u. LÉVY, Synthèse 1882, 313) erhielt braunrothe Krystalle durch Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf $HgCl_2$ bei Rothgluth;

[1] Ein von MOORE (Journ. pr. Chem. 1870, **17**, 319), dem Entdecker des Metacinnabarit, durch Schwefelwasserstoff-Fällung erhaltenes Original-Präparat erwies sich nach WEINSCHENK (GROTH's Ztschr. **17**, 498) in feinem Strich unter dem Mikroskop deutlich zinnoberroth.



H. Sainte-Claire Deville u. Debray (ebenda) stellten rhomboëdrische Krystalle dar durch Erhitzen gefällten Schwefelquecksilbers mit Salzsäure bei 100° C. Nach Doelter (Groth's Ztschr. **11**, 33) verwandelt sich Quecksilber beim Erhitzen (durch 6 Tage) in einer mit H_2S gefüllten Röhre im Wasserbade auf 70°—90° C. zu einem kleinen Theil in Schwefelquecksilber, das sich in kleinen rothen glänzenden Kryställchen (Combination „des Rhomboëders mit der Basis", $nc = 68°—70°$) an den Wänden der Glasröhre absetzt; auch beim Erhitzen von Quecksilber in Schwefelwasserstoff-haltigem Wasser bildeten sich kleine Rhomboëder neben einem vorherrschenden undurchsichtigen schwarzen, anscheinend auch krystallisirten Schwefelquecksilber. Auch Weinschenk (Groth's Ztschr. **17**, 498) erhielt in Schwefelwasserstoff-Atmosphäre (durch Zersetzung von Rhodanammonium) aus salzsaurer Lösung neben „prächtigen" Zinnober-rothen Diamant-glänzenden Krystallen (vorherrschend das „Grundrhomboëder") in grösserer Menge ein schwarzes Pulver, das aber bei starker Vergrösserung ebenfalls röthlich und in sehr feinem Strich unter dem Mikroskop Zinnober-roth erschien (vergl. S. 700 Anm. 1). Ippen (Tscherm. Mitth. N. F. **14**, 116) beobachtete beim Erhitzen feingepulverten Zinnobers (von Neumärktel in Krain) mit gesättigter Na_2S-Lösung in geschlossener Röhre (auf 80° C. während eines Monats) die Bildung rother und schwarzer Kryställchen, letztere aber nach dem Trocknen auch röthlich schimmernd; die Zinnober-Kryställchen zeigten $R(10\bar{1}1)$, $g(10\bar{1}2)$, $f(20\bar{2}5)$, $K(10\bar{1}4)$, $m(10\bar{1}0)$, $c(0001)$ in den Combinationen RgK, mRf, $Rcmf$, ebenso wie bis 0·5 mm grosse Kryställchen, die sich neben einer grossen Menge röthlichen Pulvers durch Einwirkung von Na_2S-Lösung auf schwarzes gefälltes, gut ausgewaschenes und ohne künstliche Wärmezufuhr getrocknetes HgS in einer zugeschmolzenen Röhre gebildet hatten, die im Sommer dem Tageslicht bei einer nie 45° C. übersteigenden Temperatur ausgesetzt gewesen war. Schrauf (Jahrb. geol. Reichsanst. 1891, **41**, 399) hatte auf Grund älterer Versuche von Brunner (Pogg. Ann. 1829, **15**, 593) 45° C. als Grenze der Bildung von Zinnober ($t > 45°$) und Metacinnabarit ($t < 45°$) angenommen.

Analysen. Vergl. auch S. 671.

c) Hohensolms. I. Schnabel bei Rammelsberg, Mineralch. 4. Suppl. 1849, 269.
Merkur bei Silberg. II. Derselbe, ebenda.

l) Neumärktel. III. Klaproth, Beitr. 1807, **4**, 19.
Idria (Lebererz). IV. Derselbe, ebenda **4**, 24.

o) Pola de Lena, Astur. V. H. Müller, Journ. Chem. Soc. 1848, **11**, 240; Kopp, Chem. Jahresber. 1848, 745.

s) Kwei-Chau. VI. Pisani, Bull. soc. min. Paris 1897, **20**, 205.

t) Japan. VII. Klaproth, Beitr. 1807, **4**, 14.
VIII. John, Chem. Untersuch. 1810, **1**, 252.

	Theor.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
S	13·80	13·78	13·67	14·25	13·75	14·35	13·70	14·75	17·50
Hg	86·20	84·55	86·79	85·00	81·80	85·12	85·75	84·50	78·40
Summe	100	99·35[1]	100·46	99·25	100[2]	99·47	99·45	99·25	100[3]

[1] Incl. 1·02 Bergart.
[2] Incl. C 2·30, SiO_2 0·65, Al_2O_3 0·55, Fe_2O_3 0·20, Cu 0·02, H_2O 0·73.
[3] Incl. Fe_2O_3 1·70, Al_2O_3 0·70, CaO 1·30, Mn_2O_3 0·20, Cu 0·20.

2. Metacinnabarit. HgS.

Regulär-tetraëdrisch.

Beobachtete Formen: *h*(100)∞O∞. *d*(110)∞O.

o(111) ± O. *i*(211) + 2O2. *β*(322) + $\frac{3}{2}$O$\frac{3}{2}$.

Zweifelhaft[1] *v*(975) + $\frac{9}{5}$O$\frac{9}{7}$.

Habitus[2] der Krystalle oktaëdrisch (Redington Mine in Californien) oder dodekaëdrisch (Idria in Krain). Zwillingsbildung nach einer trigonalen Axe. — Häufiger derbe, amorph erscheinende Aggregate.

Metallglanz. Undurchsichtig. Farbe graulichschwarz; Strich schwarz.

Bruch halbmuschelig bis uneben. Spröde. Härte 3. Dichte 7·7—7·8.

Guter Leiter der Elektricität, vergl. S. 669.

Verhalten vor dem Löthrohr und gegen Säuren wie bei Zinnober. Nach Schrauf (Jahrb. geol. Reichsanst. 1891, **41**, 351) verdampft Metacinnabarit wohl etwas leichter als Zinnober.

Historisches. **Aethiops** mineralis, mineralischer **Mohr** oder **Quecksilbermohr,** erhalten durch kaltes Zusammenreiben von Schwefel und Quecksilber, ist ein Gemenge von „amorphem" oder schwarzem[3] Schwefelquecksilber und Schwefel (Gmelin-Kraut, Anorg. Chem. 1875, **3**, 760). „Natürlicher mineralischer Mohr (Hydrargyrum aethiops mineralis)" findet sich bei Emmerling (Min. 1796, **2**, 150; hier auch ältere Litteratur) u. A. erwähnt, von Idria und aus der Pfalz;[4] „soll in der Mischung mit dem Zinnober völlig übereinkommen".[5] „Das Vorkommen des amorphen Quecksilbersulfids in der Natur" wurde von G. E. Moore (Journ. pr. Chem. 1870, **2**, 319; Am. Journ. Sc. 1872, **3**, 36) aus Californien (Redington Mine) beschrieben, als **Metacinnabarit;**[6] auch kleine, anscheinend reguläre Krystalle von würfeligem Habitus wurden angegeben, mit Neigung zur Zwillingsbildung, angedeutet durch häufige einspringende Winkel. Durand (Proc. Californ. Acad. Sc. **4**, 219; Am. Journ. Sc. 1873, **6**, 67) vermuthete rhombische Krystallform; doch deutete Dana (Min. App. 1877, **2**, 38) Durand's Figuren als Combination von Würfel und Oktaëder. Rolland (Bull. soc. min. Paris 1878, **1**, 101) hielt das monosymmetrische oder gar asymmetrische System für wahrscheinlich.

---

[1] Ueber fragliche Pyramidenwürfel vergl. unter Idria S. 703.

[2] Ueber hexagonale Paramorphosen vergl. unter New Almaden S. 704.

[3] Ueber die Umwandelung in rothes vergl. S. 700 u. 701.

[4] Wörtlich „auch in den nassauischen Quecksilbergruben (bei Kirchheim)".

[5] Hausmann (Min. 1813, **1**, 218): „ich wage nicht zu beurtheilen," inwiefern der sog. natürliche Quecksilbermohr „mit dem durch Kunst erzeugten übereinkomme". — Adam (Tabl. Min. 1869, 59) gebrauchte den Namen **Ethiopsit** für das (hypothetische) Hg_2S von Berzelius; nach Gmelin-Kraut (Chem. 1875, **3**, 756) bildet sich unter allen Umständen, wo Quecksilbersulfür zu erwarten sein könnte, ein Gemenge von Quecksilbersulfid und Quecksilber.

[6] Schrauf (Jahrb. geol. Reichsanst. 1891, **41**, 349) schreibt ohne Grund Metacinnaberit.

G. vom Rath (Stud. Pariser Ausstell. 1879, 434) meinte, es lägen vielleicht Pseudomorphosen vor. Penfield (Am. Journ. Sc. 1885, **29**, 452) bestimmte Krystalle, ebenfalls von der Redington Mine, als regulär-tetraëdrisch, ebenso Schrauf (Sitzb. Ak. Wiss. Wien 9. Juli 1890; Jahrb. geol. Reichsanst. 1891, **41**, 354) solche von Idria. Die von Melville (Am. Journ. Sc. 1890, **40**, 293) als rhomboëdrisch beschriebenen Krystalle von New Almaden wurden von Groth (Tab. Uebers. 1898, 28) als „unzweifelhaft Paramorphosen" nach Zinnober angesehen. Schrauf (Jahrb. geol. Reichsanst. **41**, 358) nimmt als Ursache der Dimorphie des Quecksilbersulfids Polymerie an, und dass entsprechend den specifischen Gewichten (8·09 und 7·67) im Zinnober 21 HgS, im Metacinnabarit 20 HgS zu einem Körpermolekül vereinigt sind, resp. Zinnober = $7(Hg_3S_3)$ und Metacinnabarit = $10(Hg_2S_2)$.

Vorkommen. a) **Bayr. Pfalz.** Das Vorkommen auf den Zinnober-Gruben schon bei Emmerling (vergl. S. 702 Anm. 4) angedeutet; auch v. Dechen (Karsten, Arch. Min. 1848, **22**, 430. 463) erwähnt den „Quecksilber-Mohr"; Becker (Monogr. U. S. Geol. Surv. 1888, **13**, 37) vollzog die Identificirung mit Metacinnabarit.

b) **Schlesien.** Am Schäferberg zu Hermsdorf bei Waldenburg zusammen mit Zinnober in Thon (vergl. S. 675) schwarze, anscheinend krystallinische Partien (Traube, Min. Schles. 1888, 144).

c) **Krain.** Zu **Idria;** ältere Nachricht vergl. S. 682 Anm. 2; neu erschürft 1889 in den Tiefbauen des Josefi-Reviers und eingehend von Schrauf (vergl. oben) beschrieben. Erster und relativ reichster Fund in der 3. Abbau-Etage des sogen. zweiten steilen Blattes ober dem X. Laufhorizonte in Thonmergelschiefer; ein zweiter Fund (1890) am Contact der kalkigen und mergeligen Schiefer (zwischen Kalk und Sconzaschiefer) in der 4. Abbau-Etage des IX. Laufes, ein dritter (1891) auf der 2. Etage des VI. Laufes in der Nähe des Contacts der Sconza-Schichten mit dolomitischen und mergeligen Schiefern. Am dritten Fundort zusammen mit Baryt, besonders Paramorphosen von Zinnober nach Metacinnabarit[1] (vergl. S. 682). Am zweiten Fund zusammen mit Dolomit, Zinnober, Quecksilber; der Metacinnabarit auf und in einer aus Dolomit regenerirten Kalkspath-Rinde, in mattglänzenden unebenen concentrisch-schaligen 2—3 mm grossen Halbkugeln, die stellenweise in eine flachnierige Kruste verfliessen. Am Hauptfund in kalkigem Mergelschiefer (mit eingesprengtem pulverigem Zinnober, Eisenkies-Kryställchen und Quecksilber-Tröpfchen) auf Klüften, resp. in Kalkspath-Drusen, Perlenschnur-ähnlich an einander gereihte Halbkugeln, bestehend aus einem Aggregate metallglänzender Krystallspitzen, das wie eine theils wirr, theils divergent-strahlig angeordnete Kruste den inneren meist dichten Kern umgiebt. An den etwa $\frac{1}{8}$, höchstens $\frac{3}{8}$ mm grossen Kryställchen meist nur ein Paar polygonale Flächen ohne Zonenverband sichtbar, doch gelegentlich ein vorherrschend dodekaëdrischer Habitus erkennbar, mit Würfel und Oktaëder, auch (650) (320) (530) (210) (310) (510) (mit Mikroskop-Goniometer); Zwillinge nach trigonaler Axe; Dichte 7·643—7·678, I.

d) **Bosnien.** Bei Cemernitza-Zahor (vergl. S. 680) zusammen mit Zinnober (Bordeaux, Ztschr. pr. Geol. 1896, 449).

e) **Spanien.** In **Asturien** (vgl. S. 689) neben Zinnober. Frenzel (briefl. Mitth. 9. Febr. 1898) erwähnt derbe schwarze Massen mit Zinnober in Kohlenkalkstein von der Grube Saturania bei Pola de Lena. Nach Cesàro (bei Dory, Ztschr. pr. Geol.

---

[1] Dessen Verwandtschaft mit „Stahlerz" (vgl. S. 681) nach Schrauf zweifelhaft.

1896, 203) sind alle asturischen schwarzen Metacinnabarit-ähnlichen Erze Guadalcazarite (vergl. dort).

f) **Mexico.** In **Jalisco** am Zusammenfluss der Flüsse Talpa und Mascota mit Zinnober (LANDERO, Min. 1888, 324). — In Guerrero zu **Huitzuco** an Pseudomorphosen von Zinnober nach Antimonglanz in einem gewissen Stadium (vergl. S. 694), in dem die Gebilde äusserlich wie Pseudomorphosen von Metacinnabarit nach Antimonglanz erscheinen, während jedoch die Dichte 5·39 (bei 18° C.) und das Löthrohr-Verhalten auf ein Gemenge von wenig Metacinnabarit mit sehr viel Stiblith hinweisen, auch ist noch die Härte des Stiblith (zwischen 5—6) geblieben (SANDBERGER, N. Jahrb. 1875, 875).

g) **Californien.** In **Lake** Co. im Knoxville District auf der **Redington** Mine (vergl. S. 695) von MOORE bestimmt, vergl. S. 702; mit Zinnober, Quarz und Markasit, als schwarzer Ueberzug auf Klüften und Höhlungen in einer kieseligen Gangart, auch als Decke über Eisenkies; in kleinen Hohlräumen Zinnober-Krystalle; „amorph" mit muscheligem Bruch, Dichte 7·701—7·748, II—III. Ueber ältere Angaben von Krystallen S. 702. PENFIELD (Am. Journ. Sc. 1885, **29**, 452) untersuchte bis 4 mm grosse, innig mit krystallisirtem Zinnober und Markasit associirte, meist mattschwarze rauhflächige oktaëdrische Krystalle, das positive und negative Tetraëder von verschiedenem Glanz; häufig Flächen von (322); auch kleine Krystalle (211) mit untergeordneten rauhen Flächen des entgegengesetzten Tetraëders; an einem Krystall Andeutungen eines 48-Flächners, vielleicht (975); sehr selten Würfelflächen; häufig Zwillinge, auch polysynthetisch wie bei Zinkblende; Dichte 7·81. Nach BECKER (Monogr. U. S. Geol. Surv. 1888, **13**, 285) kommen auch Stücke mit Zinnober-Ueberzug vor, als Umwandelungs-Product; BECKER meint, dass angeblicher Onofrit von der Redington Mine auch Metacinnabarit gewesen sei. Auf der **Reed** Mine (vergl. S. 695). Von **„Knoxville"** (Napa Co.) zusammen mit den S. 696 beschriebenen Zinnober-Nadeln Metacinnabarit auf Quarz und Markasit als Ueberzug und kleine nierige Krystall-Aggregate mit matten und krummen Flächen (MELVILLE u. LINDGREN, Bull. U. S. Geol. Surv. 1890, **61**, 22); IV. Auf der **Baker** Mine, zwischen Knoxville und Lower Lake (GOODYEAR bei BECKER, Monogr. U. S. Geol. Surv. 1888, **13**, 285. 368). Auf der Cerro Gordo Mine, westlich von Panoche in **Fresno** Co., mit Chalcedon und krystallisirtem Quarz (MELVILLE u. LINDGREN). — Zu **New Idria** auf dem New Hope Lode beträchtliche Massen, mit nur wenig Zinnober gemengt (BECKER, a. a. O. 302). — Von **New Almaden** in Santa Clara Co. beschrieb MELVILLE (Am. Journ. Sc. 1890, **40**, 291) rhomboëdrische hemimorphe, schwarze metallglänzende Krystalle von Cronstedtit-Habitus, mit dem spitzen Ende aufgewachsen auf Quarz-Kryställchen, welche die auf einem innigen Gemenge von Zinnober und Quarz aufgewachsenen Zinnober-Krystalle bedeckten; am stumpfen Ende (0001) $(10\bar{1}1)(05\bar{5}4)(1\bar{3}22)$, am spitzen herrschend $(50.\bar{50}.0.\bar{1})$ mit $(48.\bar{46}.\bar{2}.\bar{1})(41.\bar{38}.\bar{3}.\bar{1})$, $a:c = 1:0·2372$ aus $(0001)(10\bar{1}1) = 15°\,19'$; 1·24—2·3 mm lang, 0·6—1 mm dick; Härte 2, Dichte 7·095—7·142 wohl zu niedrig durch beigemengten Quarz und etwas organische Substanz, V. Die Beziehung dieser Krystalle zu den von PENFIELD beschriebenen von der Redington Mine wird von DANA (Min. 1892, 1041) offen gelassen; GROTH's Deutung vergl. S. 703. — GENTH untersuchte (VI.) unregelmässige eisenschwarze Partikel, eingesprengt in eisenschüssigem blätterigem Baryt von **San Joaquin** in Orange Co., Dichte 7·706; stellenweise Umwandelung in Zinnober.

h) **British Columbia.** Im Timothy Claim auf **Read Island,** nordöstlich von Vancouver, metallglänzend bläulichschwarz in hellgrauem Quarz, der auch karminrothen Zinnober enthält; reines HgS (JOHNSTON bei G. CHR. HOFFMANN, Ann. Rep. Geol. Surv. Can. 1889—90, **5**, 66 R).

i) **New Zealand.** Südöstlich vom **Omapere** Lake bei der Bay of Islands mit Schwefel und Quecksilber-Kügelchen gangförmig in Sandstein, der auch mit Queck-

silber und Zinnober imprägnirt ist (HUTTON, Trans. N. Zeal. Inst. 1870, 3, 252; bei BECKER, Monogr. U. S. Geol. Surv. 1888, 13, 49).

k) **künstlich.** Von den Darstellungs-Methoden (vgl. S. 700, andere bei GMELIN-KRAUT, Anorg. Chem. 1875, 3, 759) von „schwarzem" Schwefelquecksilber hat noch keine deutliche Krystalle ergeben. Durch plötzliches Erkalten wird aus dem rothen Zinnober das schwarze Sulfid (FUCHS, POGG. Ann. 1834, 31, 581); umgekehrte Umwandelung (auch von natürlichem Metacinnabarit) vergl. S. 700 u. 701.

Analysen. Vergl. auch S. 704 unter h).

c) Idria. I. SCHRAUF, Jahrb. geol. Reichsanst. 1891, 41, 354.
g) Redington Mine. II—III. MOORE, Journ. pr. Chem. 1870, 2, 319.
Knoxville. IV. MELVILLE u. LINDGREN, Bull. U. S. Geol. Surv. 61, 23.
New Almaden. V. MELVILLE, Am. Journ. Sc. 1890, 40, 292.
San Joaquin. VI. GENTH, ebenda 1892, 44, 383.

	S	Hg	Fe	Quarz	Summe	incl.
Theor.	13·80	86·20	—	—	100	
I.	14·09	85·62	—	—	99·71	
II.	13·79	85·69	0·33	0·26	100·07	
III.	13·84	85·89	0·45	0·24	100·42	
IV.	13·84[1]	84·89	0·44	0·71	99·88	
V.	13·68	78·01	0·61	0·57	99·26	0·90 Zn, 0·15 Mn, 0·71 $CaCO_3$, 0·63 org.
VI.	13·69	85·89	—	—	99·90	0·32 Cl[2]

Zusatz. Wohl nur ein Zink- (und eventuell Selen-) haltiger Metacinnabarit ist (BRUSH, Am. Journ. Sc. 1881, 21, 312; GROTH's Ztschr. 5, 471) die zuerst von BURKART (N. Jahrb. 1866, 414) im Namen von A. DEL CASTILLO als **Schwefelselenzinkquecksilber** beschriebene Substanz: metallglänzend, dunkelbleigrau, angeblich in Rhomboëdern krystallisirt, unvollkommen blätterig, uneben oder feinkörnig; Härte zwischen 2—3 (3 BREITHAUPT), Dichte 6·69—7·165. Vor dem Löthrohr anfänglich schwefeligen, dann Selen-Geruch entwickelnd; auf Kohle mit blauer Flamme brennend, einen röthlichbraunen, dann einen gelben Beschlag gebend und gelben Rückstand hinterlassend; im Kölbchen graulichschwarzen Beschlag sublimirend, der beim Reiben bräunlichschwarz wird und einen Quecksilber-Ueberzug zeigt; nach Verflüchtigung von S, Se und Hg ein heiss gelber, kalt weisser Beschlag von ZnO; im offenen Röhrchen unter Selen-Geruch im unteren Theil einen Streifen metallischen Selens, darüber einen bräunlichrothen und über diesem Quecksilber-Kügelchen gebend. In Königswasser löslich; die weiteren Reactionen (zusammen mit denen auf trockenem Wege) deuten auf S, Se, Zn, Hg. Auf den Quecksilber-Erze führenden Baryt-, Fluorit- und Gyps-Gängen von **Guadalcazar** (in San Luis Potosi, Mexico, vergl. S. 694) mit lichtem Zinnober. ADAM (Tabl. Min. 1869, 59) nannte das Mineral **Guadalcazit.** PETERSEN (TSCHERM. Mitth. 1872, 69) beschrieb ohne Berücksichtigung der bisherigen Litteratur[3] als **Guadalcazarit** offenbar dasselbe Mineral: derb, kryptokrystallinisch, fettartig metallglänzend, eisenschwarz mit etwas bläulichem Stich und

[1] Berechnet für das gefundene Hg und Fe als HgS und FeS.
[2] In allen untersuchten Proben wurde Cl gefunden, wohl von Calomel.
[3] BURKART (TSCHERM. Mitth. 1872, 243) wahrte die Priorität für CASTILLO.

schwarzem Strich, muschelig brechend, ziemlich spröde, aber leicht zu grauschwarzem Pulver verreibbar, Härte 2, Dichte 7·15; auf Kohle nach Decrepitiren Quecksilber-Rauch und Selen-Geruch, dann gelblichweisses Zinkoxyd, auch Cadmium-Reaction gebend; im Röhrchen graues bis schwarzes Sublimat von Quecksilber, Schwefel- und Selenquecksilber, Rückstand gelbliches Zinkoxyd; Analyse I.

Auf der Quecksilbergrube von **Levigliani** in Toscana (vergl. S. 684) der **Leviglianit**, anscheinend „eine Varietät des Guadalcazarit", ohne Selen, sehr reich an Zink und mit etwas mehr Eisen als die mexicanische (D'Achiardi, N. Jahrb. 1876, 636; Att. Soc. Tosc. 1876, **2**, 112).

Ueber „Guadalcazarite" aus **Asturien** vergl. S. 704, Analyse III.

Analysen. Guadalcazar. I. Petersen, Tscherm. Mitth. 1872, 70.
II. Rammelsberg,[1] Mineralchem. 1875, 79.
Asturien. III. Cesàro bei Dory, Ztschr. pr. Geol. 1896, 203.

	S	Se	Hg	Zn	Fe	Summe	incl.
I.	14·58	1·08	79·73	4·23	Spur	99·62	deutliche Spur Cd
II.	14·01	Spur	83·90	2·09	—	100	
III.	14·97	—	79·69	3·32	1·04	99·02	

3. Onofrit (Selenschwefelquecksilber). Hg(S, Se).

Derb, feinkörnig; ohne wahrnehmbare Spaltbarkeit, mit muscheligem Bruch. Metallglänzend; undurchsichtig. Farbe und Strich schwärzlich-grau. Spröde. Härte zwischen 2—3. Dichte 7·6—8·1.

Guter Leiter der Elektricität, vergl. S. 669.

Vor dem Löthrohr im Kölbchen decrepitirend und grösstentheils (ohne Zink-Gehalt vollkommen) flüchtig, mit den Reactionen von Schwefel und Quecksilber, ein graulichschwarzes Sublimat und einen geringen Rückstand, heiss gelb und kalt blasser, gebend. Im offenen Röhrchen schwefelige Dämpfe entwickelnd und Sublimate von Quecksilber und dessen Schwefelselen-Verbindungen, mit Rückstand wie eben. Auf Kohle die Reductionsflamme blau färbend unter Entwickelung (ebenso in der Oxydationsflamme) starken Rauches mit Selen-Geruch, die Kohle mit metallglänzendem Sublimat beschlagend, das in der Reductionsflamme (diese azurblau färbend) verschwindet; ein geringer Rückstand giebt mit Soda schwachen Zinkbeschlag, mit Borax Mangan-Reaction. Von Salpetersäure auch beim Erhitzen nicht angegriffen; durch heisses Königswasser oder besonders durch Erhitzen in Chlorgas zersetzt.

Vorkommen. a) **Mexico.** Wohl identisch mit Del Rio's Selen-Mineral, vergl. S. 98 (Anm. 1 von S. 97). Kersten (Kastner's Archiv 1829, **14**, 127) berichtete über ein aus Selen- und Schwefelquecksilber bestehendes Mineral aus Mexico (ohne

[1] R. bringt mit Guadalcazarit auch das von Del Rio analysirte graue Erz mit 49% Se (vergl. S. 97) in Verbindung.



näheren Fundort), mit Quecksilber und Schwefel in Kalkspath und Quarz eingewachsen. H. Rose (Pogg. Ann. 1839, **46**, 315) beschrieb als **Selenquecksilber** ein schwärzlich bleigraues metallglänzendes, in Glanz und Farbe einem Fahlerz sehr ähnliches Erz in Kalkspath und Baryt von **San Onofre;** aus Analyse I. annähernd HgSe + 4HgS, doch könnten sich „wahrscheinlich Selen- und Schwefelquecksilber als isomorphe Körper in allen Verhältnissen verbinden". Breithaupt (Char. Min.-Syst. 1832, 316) hatte Kersten's **Selenschwefelquecksilber Merkurglanz** genannt, Haidinger (Best. Min. 1845, 565) führte **Onofrit**[1] für Rose's Erz ein.

b) **U. S.**[2] In **Utah** im Minen-District **Marysvale,** 200 Meilen südlich von Salt Lake City als Ausfüllung einer etwa 4 Zoll breiten Spalte in einem wahrscheinlich paläozoischen Kalkstein muschelig brechende schwärzlichgraue stark metallglänzende Massen, Dichte 7·61—7·63 nach Brush (Am. Journ. Sc. 1881, **21**, 312; Groth's Ztschr. **5**, 468), nach Penfield (Am. Journ. Sc. 1885, **29**, 453) 7·98—8·04—8·09. Brush und Penfield schlossen aus der Uebereinstimmung der Dichte mit den aus der Zusammensetzung (II.) berechneten Werthen (Brush 7·64 aus 7·70 für Metacinnabarit und 7·27 für Tiemannit, Penfield 7·85 aus 7·8 Metacinnabarit und 8·2 Tiemannit), dass der Onofrit eine isomorphe Mischung von regulärem HgS und HgSe ist.

c) **China.** Auf den Gruben von Wön-schan-tschiang in **Kwei-Chau** (Kuitschou) zusammen mit Zinnober (vgl. S. 691) kleine derbe eisenschwarze Massen, III.

Analysen. a) S. Onofre. I. H. Rose, Pogg. Ann. 1839, **46**, 318.
b) Marysvale. II. Comstock bei Brush, Am. Journ. Sc. 1881, **21**, 314.
c) Wön-schan-tschiang. III. Pisani bei Termier, Bull. soc. min. 1897, **20**, 205.

	S	Se	Hg	Zn	Summe	incl.
I.	10·30	6·49	81·33	—	98·12	
II.	11·68	4·58	81·93	0·54	99·42	0·69 Mn
III.	10·30	8·40	77·30	1·30	97·30	Spur Fe

4. Tiemannit (Selenquecksilber). HgSe.

Regulär-tetraëdrisch.

Beobachtete Formen: $h(100)\infty O\infty$. $o(111)+O$. $o'(1\bar{1}1)-O$. $\varphi(733)+\frac{7}{3}O\frac{7}{3}$. $m(311)+3O3$. $m'(3\bar{1}1)-3O3$. $w(511)+5O5$. Zweifelhaft: $\varepsilon(13.2.2)+\frac{13}{2}O\frac{13}{2}$. $c(17.2.2)+\frac{17}{2}O\frac{17}{2}$. $b(13.1.1)+13O13$.

Habitus der Krystalle tetraëdrisch, doch von verschiedener Ausbildung. Die Tetraëder im Glanz verschieden. Häufig Zwillinge nach einer trigonalen Axe. — Gewöhnlich derb, körnig bis dicht.

Metallglanz. Undurchsichtig. Farbe stahlgrau bis schwärzlich-bleigrau. Strich beinahe schwarz.

[1] Ohne Rücksicht hierauf nannte Köhler (Progr. Gewerbesch. 1853, 3) Onofrit ein angebliches selenigsaures Quecksilberoxydul von San Onofre.

[2] Ueber angeblichen Onofrit von der Redington Mine in Californien vgl. S. 704.

Bruch uneben bis muschelig. Spröde. Härte zwischen 2—3. Dichte 7·1—8·5.

Guter Leiter der Elektricität, vergl. S. 669.

Vor dem Löthrohr im Kölbchen decrepitirend und (wenn rein) ganz flüchtig zu schwarzem, im oberen Theile röthlichbraunem Sublimat; mit Soda Quecksilber-Kügelchen ausscheidend. Im offenen Röhrchen unter Selen-Geruch ein schwarzes bis röthlichbraunes Sublimat mit einem Saum weissen Quecksilberselenits gebend, letzteres zuweilen in Tropfen. Auf Kohle schmelzbar und flüchtig, die Flamme azurblau färbend; strahlig glänzender Beschlag mit dunkelbraunem Saum. Nur in Königswasser löslich; zersetzt durch Chlorgas.

Vorkommen. a) **Harz.** Nachdem schon H. Rose (Pogg. Ann. 1824, **2**, 418; 1825, **3**, 297) von **Tilkerode** „Selenblei mit Selenquecksilber" (vergl. S. 520) beschrieben und analysirt hatte, bestimmte Marx (Schweigger u. Schweigger-Seidel, Journ. Chem. Phys. 1828, **54** [Jahrb. Chem. Phys. **24**], 224) qualitativ als eine „Verbindung von Selen und Quecksilber"[1] Graphit-ähnliche Stückchen, welche W. Tiemann „in einer alten verlassenen Grube" bei **Zorge** entdeckt und für „gediegen Selen" gehalten hatte. Jordan (Schweigger-Seidel, Journ. Chem. Phys. 1829, **57** [Jahrb. Chem. Phys. **27**], 343) wies „Selenquecksilberblei" (qualitativ) „unter den Anbrüchen der Eisensteinsgrube Neue Caroline" bei **Lerbach** nach. Quantitativ wurde erst von Kerl (I—II.) und Rammelsberg (III.) das von F. A. Roemer (Pogg. Ann. 1853, **88**, 319) auf der Grube Charlotte bei **Clausthal** gefundene, wesentlich reine Selenmercur analysirt; im Gemenge mit Quarz auf der Halde schwarzgrau feinkörnig; Dichte 7·1—7·37 (Kerl), 7·15 (Petersen, IV.), 8·305—8·473 (Penfield, Am. Journ. Sc. 1885, **29**, 453); in der Grauwacke der Sohle des tiefen Georg-Stollens in dem Uebersichbrechen auf dem ersten Bogentrum, das reinen Kupferkies ohne Bleiglanz führt, ist es als trumförmige Einlagerung vorgekommen (Luedecke, Min. Harz 1896, 63). Ueber die Vorkommen am Diabaszuge bei Lerbach (besonders auf den Gruben Luise und Neue Caroline auf derbem Rotheisenstein von Kalkspath umschlossen), bei Zorge und zu Tilkerode vergl. S. 518, auch S. 521. Ein Selenquecksilberblei vom „Hauptschacht" bei Tilkerode enthält (vergl. S. 521, Analyse V.) nur etwa 2% PbSe; als Selenquecksilber (V.) erwies sich (nach Abzug von 11·85% Beimengungen, „die fast blos aus Eisenoxyd bestehen") ein „von Zincken als Selenquecksilberkupfer bezeichnetes Mineral vom Eskeborner Stollen", Dichte 7·274 (Rammelsberg, Mineralch. 1875, 50). Rammelsberg war geneigt, die Formel Hg_6Se_5 (= $4HgSe + Hg_2Se$) in Erwägung zu ziehen, entschloss sich aber (Mineralch. 2. Suppl. 1895, 9) für HgSe. Naumann (Min. 1855, 425) hatte zu Ehren von Tiemann, des eigentlichen Entdeckers des natürlichen Selenquecksilbers (vergl. oben), den Namen Tiemannit eingeführt.

b) **U. S. A.** In **Californien** in der Umgebung des Clear Lake (Dana, Min. 1868, 56; 1892, 64; Domeyko, Min. 1879, 315); sollte damit der angebliche Onofrit von der Redington Mine im Knoxville District (vgl. S. 704) gemeint sein? Andererseits erwähnt Becker (Monogr. U. S. Geol. Surv. 1888, **13**, 375), dass nach Cortázar (Brit. Rep. Philad. Internat. Expos. 1876, vol. 3) auf der American Mine im Great Western District (vergl. S. 698) Stufen mit „selenide of mercury" vorgekommen sein.

In **Utah** auf einer etwa 5 Meilen südwestlich von **Marysvale** (der Onofrit-

[1] In einigen Stückchen auch Kupfer und eine Spur von Blei und Silber.



Localität, vergl. S. 707) gelegenen Grube;[1] östlich stehen Eruptivgesteine an, Porphyr und Trachyt; westlich ist die Erzlagerstätte von Quarzit unterlagert, mit grauem Kalkstein darüber; am Contact beider der Deertrail-Gang, der Gold, Silber, Blei und etwas Kupfer führt; in den oberen Lagen des Kalksteins findet sich Tiemannit in einem 15—20 Fuss mächtigen Lager schieferigen Kalksteins auf einem etwa 100 Fuss weit verfolgten Gange, zusammen mit Baryt, „oxyde of manganese", Quarz und Kalkspath, gemengt mit blätterigem Kalkspath (Clayton, Brief 6. Oct. 1884 an Brush bei Penfield, Am. Journ. Sc. 1885, **29**, 454). Neben derbem Tiemannit fanden sich auch schwarze, lebhaft metallglänzende, bis 3 mm grosse Krystalle, sehr spröde, muschelig brechend, Dichte 8·188—8·187, VI. Nach Penfield (Am. Journ. Sc. 1885, **29**, 450) von sehr verschiedenem Habitus; gewöhnlich sind beide Tetraëder von ungefähr gleicher Ausdehnung, aber verschiedenem Glanz; die ebenfalls ausgedehnten Würfelflächen sind zuweilen diagonal gestreift parallel der Kante mit dem matten Tetraëder und der reich entwickelten Trigondodekaëder-Zone; diese als positiv genommen, ist also das positive Tetraëder mattflächig, das negative glänzend; bestimmt φ (733), m (311), w (511), unsicher ε (13.2.2), c (17.2.2), b (13.1.1), vergl. Fig. 189; Zwillinge häufiger als einfache Krystalle, ein Porträt Fig. 190; zuweilen zeigen die Zwillinge nur beide Tetraëder und Würfel.

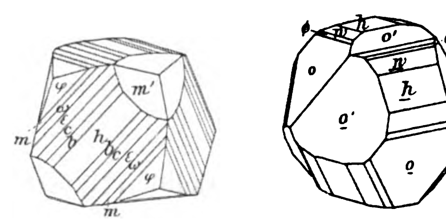


Fig. 189—190. Tiemannit von Marysvale nach Penfield.

c) **Südamerika.** In **Argentinien** in der Sierra de **Umango** mit Eukairit (vergl. S. 459) verwachsen und untergeordnet in ihn eingesprengt; metallglänzend, grau, feinkörnig; Cu und Ag in Analyse VII. von Eukairit herrührend (Klockmann, Groth's Ztschr. **19**, 267).

d) **künstlich.** Quecksilber und Selen vereinigen sich beim Erhitzen ohne Feuer-Erscheinung (Berzelius); durch Sublimation der Masse erhielt Little (Ann. Chem. Pharm. 1859, **112**, 211) violette bis purpurfarbige glänzende reguläre Krystalle, mit 83·76% Hg, Dichte 8·887; dunkelstahlfarbene Oktaëder Uelsmann (Ann. Chem. Pharm. 1860, **116**, 122). Identität mit Tiemannit nicht sicher (Fouqué u. Lévy, Synthèse 1882, 351). Margottet (Compt. rend. 1877, **85**, 1142; thèse 1877) erhielt durch Schmelzen von Selen bei Gegenwart von Quecksilber bei 440° C. im Vacuum und gelindes Destilliren des Products eine mit schönen, leicht zu isolirenden Krystallen besetzte Druse, und weniger gut ausgebildete Krystalle in einem Strom indifferenten Gases; reguläre Cubo-Oktaëder, verzwillingt nach trigonaler Axe; Dichte 8·21.

Analysen.

a) Charlotte bei Clausthal. I—II. B. Kerl, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1852, No. 47.
III. Rammelsberg, Pogg. Ann. 1853, **88**, 319.
IV. Petersen, Denkschr. Offenbach. Ver. Naturk. 1866, 59; Chem. Jahresber. 1866, 919.
Eskeborn bei Tilkerode. V. Schultz bei Rammelsberg, Mineralch. 1860, 1010; 1875, 50.

[1] Wohl identisch mit der nach Becker (Monogr. U. S. Geol. Surv. 1888, **13**, 385) im Februar 1887 im Betriebe befindlichen im Lucky Boy Claim im Mt. Baldy District in Piute Co., mit einer 4 Fuss mächtigen Tiemannit-Masse in Kalkstein.

b) Marysvale, Utah. VI. Penfield, Am. Journ. Sc. 1885, **29**, 450.
c) Umango. VII. Bodländer bei Klockmann, Groth's Ztschr. **19**, 267.

	Se	S	Hg	Summe	incl.
Theor.	28·31	—	71·69	100	
a) I.	24·39	—	75·11	99·50	
II.	24·90	—	74·82	99·72	
III.	25·50	—	74·50	100	
IV.	24·88	0·20	75·15	100·35	0·12 Pb
V.	23·61	0·70	74·02	98·33	
b) VI.	29·19	0·37	69·84	99·80	0·34 Cd, 0·06 unlösl.
c) VII.	29·00	—	56·90	100	8·80 Cu, 5·30 Ag

5. Coloradoit (Tellurquecksilber). HgTe.

Derbe, körnige Massen. Ohne Spaltbarkeit; Bruch uneben bis unvollkommen muschelig. Metallglänzend. Eisenschwarz ins Graue, mit einem sehr schwachen Stich ins Purpurfarbige; häufig bunt angelaufen, blau, purpur und grün. Härte etwa 3. Dichte 8·627.

Guter Leiter der Elektricität, vergl. S. 669.

Vor dem Löthrohr im Röhrchen unter schwachem Decrepitiren schmelzbar und ein starkes Sublimat von metallischem Quecksilber, Tropfen von TeO_2 und zunächst der Probe metallisches Tellur gebend; auf Kohle grünliche Flamme und weisser flüchtiger Beschlag. Löslich in kochender Salpetersäure mit Abscheidung von telluriger Säure.

Vorkommen. a) In **Colorado** in Boulder Co. im **Magnolia**-District auf der Keystone und der Mountain Lion Mine, sowie im **Ballerat**-District auf der Smuggler Mine (vergl. S. 103); auf Keystone und M. Lion mit Tellur und Quarz, auf Smuggler häufig mit Gold (aus Sylvanit entstanden), Tellur und Tellurit; derb, etwas körnig, die auf Smuggler vorkommende etwas stängelige Structur wahrscheinlich durch Beimengung von Sylvanit bedingt. Von Genth zuerst als Tellurquecksilber (Am. Phil. Soc. 20. Oct. 1876), dann als Coloradoit (ebenda Aug. 1877, **17**, 115; Groth's Ztschr. **2**, 4) beschrieben.

b) In **Californien** auf der Norwegian Mine, in der Region des **Mother** Lode (vergl. S. 293), in Dolomit zusammen mit Petzit und Hessit, nicht ganz sicher bestimmt (Hillebrand, Am. Journ. Sc. 1899, **8**, 297).

c) **Chile.** Rivot (Ann. mines 1854, **6**, 556; Kenngott, Uebers. min. Forsch. 1854, 145) deutete ein rothes pulveriges Gemenge ohne näheren Fundort, mit Sb 36·5, Hg 22·2, Te 14·0, Cu 12·2, Quarz 2·5, O und Verlust 12·6, Summe 100, als ein Gemenge von Tellurquecksilber, antimoniger Säure und Kupferantimoniat.

d) **künstlich.** Durch Vereinigung der Dämpfe von Hg und Se bei etwa 800° C. erhält man ein schwarzes Pulver, das durch Sublimation im Vacuum bei der Siedetemperatur des Quecksilbers reguläre Cubo-Oktaëder mit sehr ungleichmässiger Flächenausbildung ergiebt (Margottet, Compt. rend. 1877, **85**, 1142; thèse 1877).

Analysen. a) Keystone I—V., Smuggler VI—VII. von GENTH a. a. O.

	Theor.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
Te	38·49	43·81	42·95	44·25	46·74	50·05	36·24	34·49
Hg	61·51	56·33	52·28	51·48	49·80	45·63	55·80	48·74
Au	—	[28·50]	[46·83]	[25·18]	[8·46]	[20·72]	3·46	7·67
Quarz	—						[2·90]	[3·05]
Summe	100	100·14	99·32[1]	95·73[2]	96·54[2]	95·68[2]	99·27[3]	99·66[4]

GENTH nimmt für das überschüssige Tellur in I—V. eine Beimengung von gediegen Tellur zum Coloradoit, RAMMELSBERG (Mineralch. 2. Suppl. 1895, 12) einen Theil des Tellurs zum Golde gehörig an, so dass die reine Substanz HgTe wäre.

Als intermediäre Verbindungen erscheinen

1. Horbachit $(Fe, Ni)_2S_3$ und 2. Melonit Ni_2Te_3.

1. Horbachit. $(Fe, Ni)_2S_3$.

Derbe Massen mit einer unvollkommenen Spaltungsrichtung, auf deren Flächen lebhafterer metallischer Schimmer, als auf den Bruchflächen. Farbe tombackbraun ins Stahlgraue, dunkler als beim Magnetkies; Strich schwarz. Härte zwischen 4—5. Dichte 4·43.

Guter Leiter der Elektricität (BEIJERINCK, N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. 11, 433). Wirkt auf die Magnetnadel retractorisch (KNOP, N. Jahrb. 1873, 522); vergl. S. 629 Anm. 1.

Vorkommen. In **Baden** bei **Horbach**, Amt St. Blasien, in serpentinisirten Gneiss-Massen, besonders in den mit braunem und dunkelgrünem Biotit erfüllten in unregelmässig gestalteten Knollen eingesprengt, von Kupferkies begleitet, der stellenweise körnige Aggregate von Eisenglanz umschliesst. Von KNOP (N. Jahrb. 1873, 523) wegen seiner abweichenden Zusammensetzung vom gewöhnlichen „nickelhaltigen Magnetkies" als Horbachit abgesondert. Die Zusammensetzung der Nickelerze variirt in verschiedenen Zonen der Erzlagerstätte (vergl. Analyse VI. S. 635 u. 651); der Horbachit von KNOP als Zwischenstufe zwischen Nickel-haltigem Magnetkies (vergl. S. 632) und Bisulfuret angesehen; Horbachit wird leicht unter gleichzeitiger Wirkung von atmosphärischer Luft und Feuchtigkeit merklich oxydirt unter Bildung von Eisen- und Nickelvitriol.

Analysen. Theor. für $Fe_8Ni_2S_{15}$.

I—IV. (Mittel V.) WAGNER bei KNOP, N. Jahrb. 1873, 522.

	Theor.	I.	II.	III.	IV.	V.
S	45·95	45·87	46·07	45·68	?	45·87
Fe	42·83	41·94	41·62	42·15	42·13	41·96
Ni	11·22	11·52	12·44	?	?	11·98
Summe	100	99·33	100·13	?	?	99·81

[1] Incl. $(Al_2O_3 + Fe_2O_3)$ 2·44, V_2O_3 0·70, MgO 0·11, CaO 0·84.
[2] Dazu die nicht bestimmten, für II. näher angegebenen Beimengungen.
[3] Incl. Ag 2·42; Fe 1·35. [4] Incl. Ag 7·18, Cu 0·16, Zn 0·50, Fe 0·92.

2. Melonit (Tellurnickel). Ni_2Te_3.

Hexagonal. Mikroskopische sechsseitige Tafeln. Gewöhnlich nur undeutlich körnig und blätterig, mit sehr vollkommener basischer Spaltbarkeit. Metallglänzend. Farbe röthlichweiss, zuweilen bräunlich angelaufen; Strich dunkelgrau. Härte zwischen 1—2. Dichte 7·3—7·7.

Vor dem Löthrohr im Röhrchen ein Sublimat gebend, das unter Hinterlassung eines grauen Rückstandes zu farblosen Tropfen schmilzt. Auf Kohle mit blauer Flamme brennend, weissen Beschlag und grünlichgrauen Rückstand gebend; in der Reductions-Flamme mit Soda graues magnetisches Pulver von metallischem Nickel. In Salpetersäure löslich; die grüne Lösung giebt beim Verdampfen ein weisses krystallinisches Pulver von TeO_2.

Vorkommen. a) **U. S. A.** In **Californien** in Calaveras Co. auf der alten **Stanislaus** Mine (vergl. S. 103. 453 u. 515), die dann mit dem Melones und anderen Claims unter dem Namen Melones Mine zusammengefasst wurde; mit anderen Tellur-Erzen derbe Massen und mikroskopische Täfelchen. Von GENTH (Am. Journ. Sc. 1868, **45**, 313) beschrieben und benannt; aus Analyse I. (nach Abzug von 22·22% Quarz und 8·26% Gold) Ni_2Te_3 gefolgert, unter Annahme von beigemengtem Hessit, Altait und gediegen Tellur. Bei RAMMELSBERG (Mineralch. 1875, 17) als Synonym Tellurnickel. Die seit mehreren Jahren ausser Betrieb befindliche Stanislaus Mine liegt nach RANSOM (bei HILLEBRAND, Am. Journ. Sc. 1899, **8**, 295) am südlichen Abhang des Carson Hill, gerade oberhalb Robinson's Ferry; die Erze unregelmässig vertheilt als beinahe horizontale Einlagerungen in dunklen carbonischen Thonschiefern; als Gangmasse ein Gemenge von Quarz und Kalkspath; die Telluride gewöhnlich mit Kalkspath, Begleiter Eisenkies und Bleiglanz. HILLEBRAND (a. a. O.) untersuchte Stücke, die hauptsächlich ein röthlichweisses Nickeltellurid zeigten, gemengt mit verschiedenen anderen Mineralien, von denen nur etwas Gold und Petzit bestimmbar waren, weiter vermuthlich Hessit als Haupt-Verunreinigung und vielleicht etwas gediegen Tellur; Analyse II. an dem mit Cadmiumborowolframiat-Lösung erhaltenen Material (Dichte 7·72, wohl höher als für reines Nickeltellurid), III. an einem daraus mit der Loupe ausgelesenen Antheil, IV. am zurückbleibenden; das aus III. und IV. berechnete Nickeltellurid V. stimmt gut auf $NiTe_2$.

In **Colorado** auf der **Forlorn Hope** Mine in Boulder Co. krystallinisch mit anderen Tellur-Mineralien, nicht ganz sicher (HILLEBRAND, GROTH's Ztschr. **11**, 288).

b) **South Australia.** Im Juni 1899 wurden auf einer alten Schafweide „Illinawortina", 7 km nördlich von der seitdem entstandenen Goldstadt **Worturpa** (90 km östlich von der Station Leigh Creek der Great Northern Railroad Adelaide-Oodnadatta) Erzklumpen gefunden, bestehend aus Tellurnickel, Gold, Quarz, Kalkspath, Eisenspath, auch Eisen- und Kupferkies (letzterer besonders Gold-reich). Träger der Erze wohl Eruptivgänge, welche Urschiefer (?), cambrische (?) Kalksteine und Eisensteingänge durchsetzen. Der Melonit mit Eisenspath und Kalkspath vergesellschaftet, in Nestern und Butzen, sowie Schnüren und Trümern auf Klüften des Kalksteins (DIESELDORFF, briefl. Mitth. u. Ztschr. pr. Geol. 1899, 423; Centralbl. Min. 1900, 98); Dichte 7·27 (GOYDER, VI—VII.) —7·403 (DIESELDORFF).

Analysen. a) Stanislaus Mine. I. GENTH, Am. Journ. Sc. 1868, **45**, 313.
II—V. (vergl. oben) HILLEBRAND, ebenda 1899, **8**, 296.

b) Worturpa. VI—VII. GOYDER, Ztschr. pr. Geol. 1899, 423.
VIII. HIGGIN, ebenda.

		Te	Ni	Co	Ag	Summe	incl.
	Ni_2Te_3	76·19	23·81	—	—	100	
	$NiTe_2$	81·01	18·99	—	—	100	
a)	I.	73·43	20·98	—	4·08	99·21	0·72 Pb
	II.	77·72	17·16	0·10	5·09	100·07	
	III.	80·75	18·31		0·86	99·92	
	IV.	75·29	15·71		8·44	99·44	
	V.	81·40	18·60	—	—	100	
b)	VI.	77·52	19·11	0·10	—	100·05	2·49 Se, 0·07 Au, 0·68 Fe, 0·08 SiO_2
	VII.	80·46	18·12	0·03	—	100·03	[Se u. Au nicht best.], 0·68 Fe, 0·74 SiO_2
	VIII.	74·49	22·99	—	—	99·90	0·33 Au, 2·09 SiO_2

Schwefelkiesgruppe.

A) Reguläre Reihe.

1. Pyrit FeS_2
2. Hauerit MnS_2
3. Kobaltglanz CoAsS
4. Gersdorffit NiAsS
5. Korynit Ni(As, Sb)S
6. Ullmannit NiSbS
7. Willyamit (Ni, Co) SbS
8. Kallilith Ni(Sb, Bi)S
9. Speiskobalt $CoAs_2$
10. Chloanthit $NiAs_2$
11. Sperrylith $PtAs_2$
12. Laurit RuS_2

B) Rhombische Reihe.

13. Markasit FeS_2
14. Arsenkies FeAsS
15. Kobaltarsenkies (Fe,Co)AsS
16. Löllingit $FeAs_2$
17. Alloklas (Co, Fe)(As, Bi)S
18. Wolfachit $Ni(As, S, Sb)_2$
19. Safflorit $CoAs_2$
20. Rammelsbergit $NiAs_2$

Pyrit zerfällt bei der Verwitterung in Ferrosulfat und Schwefelsäure, und liefert bei Behandlung mit concentrirter kochender Schwefelsäure ein krystallinisches wasserfreies Ferrisulfat $Fe_2(SO_4)_3$, identisch mit dem aus Ferro-Verbindungen erhaltenen, woraus Loczka (Földt,

Közlöny 1892, **22**, 353; GROTH's Ztschr. **23**, 501) schloss, dass der Pyrit ebenfalls eine Ferro-Verbindung sei, entgegen der Auffassung von WEINSCHENK (GROTH's Ztschr. **17**, 501), dass eine Verkettung von zwei- und dreiwerthigen Eisen-Atomen vorliege, wie bei Magnetit, mit Rücksicht[1] auf die Umwandelung des Pyrit in Magnetit bei höherer Temperatur in einer Schwefelatmosphäre. BROWN (Proc. Am. Phil. Soc. 1894, **33**, 18; GROTH's Ztschr. **26**, 528) fand, dass beim Erhitzen (bis 310°—325° C.) in einem Strom von trockener Salzsäure Pyrit mehr Schwefel als Markasit verliert, und dass nach Zersetzung beider Mineralien in geschlossener Röhre mit Kupfersulfat-Lösung eine Titration mit $KMnO_4$ ergab, dass im Markasit nur Ferro-Eisen, im Pyrit davon nur ein Fünftel,[2] der Rest als Ferri-Eisen vorhanden, also $Fe^{II}S_2$, $4Fe^{III}S_2$:[3]

BROWN	WEINSCHENK	LOCZKA
S—Fe—S (gebunden an das 2. und 3. Fe); Fe Fe Fe Fe; S S—S S—S S—S S	Fe(—S—S—)(—S—Fe—S—)(—S—S—)Fe	Fe<(S, S)

Für den Markasit nimmt BROWN die ungesättigte Verbindung FeS_2 (struirt wie LOCZKA's Pyrit-Formel oben) an; ebenso GROTH (Tab. Uebers. 1898, 21), doch in Verdoppelung, um die Vertretung des Schwefels durch Arsen (resp. Antimon und Wismuth) zu ermöglichen:

```
   S—S              S——S              As=As
Fe<    >Fe       Fe<     >Fe       Fe<     >Fe
   S—S              As=As             As=As
```

Weiter weist GROTH darauf hin, dass bei der Annahme analoger Bindungsweise der Arsen-Atome in der Pyrit-Reihe die betreffenden Arsen-Verbindungen noch in höherem Grade wie die reinen Schwefel-Verbindungen als ungesättigte erscheinen, womit ihre leichte Oxydirbarkeit im Einklang stehe, indem z. B. Speiskobalt-Pulver in Wasser bei gewöhnlicher Temperatur rasch As_2O_3 abgebe. Ebenso übrigens wie der leicht verwitterbare Markasit eine ungesättigte Verbindung darstelle, auch der leicht sich oxydirende Hauerit die entsprechende Mangano-Verbindung. Für den Arsenkies construirten STARKE, SHOCK und EDGAR SMITH (Journ. Am. Chem. Soc. 1897, **19**, 948; N. Jahrb. 1899, **2**, 10) eine der obigen GROTH'schen ähnliche Formel, nur mit anderer Bindung, indem wegen der Leichtigkeit, mit der der Gesammt-Schwefel (quantitativ)

[1] Eine Formel mit nur dreiwerthigem Eisen (etwa S=Fe—S—S—Fe=S) sei wegen der leichten Reducirbarkeit des Eisenoxyds unwahrscheinlich; ein vierwerthiges Eisen entspreche wenig den übrigen Eigenschaften des Elements; auch sei geltend zu machen, dass RAMMELSBERG (Akad. Berl. 1862, 681) Magnetit durch Erhitzen im Schwefelwasserstoff-Strome in Pyrit umgewandelt habe.

[2] 8·91% von 46·67% Fe, also 19·09% im Mineral, ziemlich genau ein Fünftel.

[3] Für $Fe^{IV}S_2$ sind in der Structurformel nur zwei Bindungen mehr anzubringen.

durch Wasserstoff ausgetrieben wird,[1] der Schwefel kaum in directer Verbindung mit dem Eisen stehe; in der nebenstehenden Formel ist alles Eisen als Fe^{II} angenommen, da sich im Arsenkies nur ein Achtel als Oxyd, sieben Achtel des Gesammt-Eisens in Form von Oxydul ergab,[2] so dass eigentlich $14Fe^{II}AsS + 2Fe^{III}AsS$ vorhanden wären. Doch bekennen STARKE, SHOOK und SMITH mit Recht, dass auch ihre Formeln nur wenig Werth haben, so lange wir nicht die Molekulargrössen von Mineralien bestimmen können.

```
Fe  S—S  Fe
 \\/    \//
 As      As
```

RAMMELSBERG (N. Jahrb. 1897, 2, 45; Mineralchem. 1895, 12; 1875, 28; Ztschr. d. geol. Ges. 1873, 25, 266) erklärte alle Glieder der doppelreihigen Schwefelkiesgruppe, einschliesslich einerseits Nickelin und Breithauptit, sowie andererseits Skutterudit, für isomorphe Mischungen R_mAs_n oder $RS_2 + xR_mAs_n$, resp. dass ausser RAs_2 auch andere Arseniete in die Mischung mit RS_2 eingehen können, wie RAs, R_3As_4, R_2As_5 und RAs_3.

Die Krystallform der Pyrit-Reihe wird von GROTH (Tab. Uebers. 1898, 22) als tetartoëdrisch (tetraëdrisch-pentagondodekaëdrisch) für alle Glieder angenommen,[3] mit Rücksicht auf die krystallographischen Beobachtungen am Ullmannit[4] und die thermoëlektrisch verschiedenen beiden Arten von Eisenkies, Kobaltglanz etc., deren Krystalle einzeln oder zu Zwillingen verbunden vorkommen.

1. Pyrit (Eisenkies). FeS_2.

Regulär, pentagonal-hemiëdrisch (tetartoëdrisch? vergl. oben).

Beobachtete Formen: $h(100)\infty O\infty$. $d(110)\infty O$.

$\Lambda(11.10.0)\infty O\frac{11}{10}$. $\xi(980)\infty O\frac{9}{8}$. $\pi(870)\infty O\frac{8}{7}$. $\varrho(15.13.0)\infty O\frac{15}{13}$. $\sigma(760)\infty O\frac{7}{6}$. $\nu(650)\infty O\frac{6}{5}$. $\lambda(11.9.0)\infty O\frac{11}{9}$. $D(540)\infty O\frac{5}{4}$. $\vartheta(430)\infty O\frac{4}{3}$. $\Xi(19.14.0)\infty O\frac{19}{14}$. $(15.11.0)\infty O\frac{15}{11}$. $\Gamma(750)\infty O\frac{7}{5}$. $(10.7.0)\infty O\frac{10}{7}$. $(13.9.0)\infty O\frac{13}{9}$. $(11.7.0)\infty O\frac{11}{7}$. $g(320)\infty O\frac{3}{2}$. $(13.8.0)\infty O\frac{13}{8}$. $l(530)\infty O\frac{5}{3}$. $\Delta(12.7.0)\infty O\frac{12}{7}$. $U(740)\infty O\frac{7}{4}$. $e(210)\infty O2$. $(11.5.0)\infty O\frac{11}{5}$. $\eta(940)\infty O\frac{9}{4}$. $k(520)\infty O\frac{5}{2}$. $\zeta(11.4.0)\infty O\frac{11}{4}$. $f(310)\infty O3$. $\varepsilon(10.3.0)\infty O\frac{11}{3}$. $\gamma(720)\infty O\frac{7}{2}$. $h(410)\infty O4$. $\alpha(920)\infty O\frac{9}{2}$. $\delta(610)\infty O6$. $c(710)\infty O7$. $B(810)\infty O8$. $b(910)\infty O9$. $(29.1.0)\infty O29$.

$o(111)O$. $r(332)\frac{3}{2}O$. $\tau(885)\frac{8}{5}O$. $p(221)2O$. $q(331)3O$. $\Theta(661)6O$.

[1] Bei der Einwirkung heissen Wasserstoffs im Verbrennungsrohr auf Arsenkies im Porzellan-Schiffchen, wobei Arsen und Eisen zurückbleiben.

[2] Bestimmung durch Ueberleiten eines trockenen Chlorwasserstoff-Stromes.

[3] In ähnlichem Sinne sprach sich BŘEZINA (TSCHERM. Mitth. 1872, 23) aus.

[4] Neuere analoge an Pyrit (vergl. dort unter Colorado) sowie an Hauerit von Raddusa (SCACCHI, Rend. Accad. Sc. Napoli 10 Giugno 1899).

$\Pi(655)\frac{6}{5}O\frac{6}{5}$. $\chi(433)\frac{4}{3}O\frac{4}{3}$. $\beta(322)\frac{3}{2}O\frac{3}{2}$. $i(211)2O2$. $\Phi(11.5.5)\frac{11}{5}O\frac{11}{5}$. $\psi(944)\frac{9}{4}O\frac{9}{4}$. $\omega(522)\frac{5}{2}O\frac{5}{2}$. $m(311)3O3$. $\mu(411)4O4$. $E(511)5O5$. $\varphi(911)9O9$.

$L(10.8.7)\frac{10}{7}O\frac{5}{4}$. $-G(543)\frac{5}{3}O\frac{5}{4}$. $(541)5O\frac{5}{4}$. $K(14.11.10)\frac{14}{10}O\frac{14}{11}$. $\pm M(432)2O\frac{4}{3}$. $-H(431)4O\frac{4}{3}$. $N(751)7O\frac{7}{5}$. $P(13.9.6)\frac{13}{6}O\frac{13}{9}$. $\pm s(321)3O\frac{3}{2}$. $\mathfrak{N}(962)\frac{9}{2}O\frac{3}{2}$. $(20.\frac{40}{11}.13)\frac{11}{2}O\frac{20}{13}$(?). $V(22.14.7)\frac{22}{7}O\frac{11}{7}$. $(852)4O\frac{8}{5}$. $W(851)8O\frac{8}{5}$. $\Sigma(532)\frac{5}{2}O\frac{5}{3}$. $Z(531)5O\frac{5}{3}$. $Y(10.6.1)10O\frac{5}{3}$. $(16.9.1)16O\frac{16}{9}$. $Q(13.7.3)\frac{13}{3}O\frac{13}{7}$. $R(742)\frac{7}{2}O\frac{7}{4}$. $v(12.6.5)\frac{12}{5}O2$. $u(632)3O2$. $\pm t(421)4O2$. $w(841)8O2$. $T(10.5.1)10O2$. $S(12.6.1)12O2$. $X(11.5.2)\frac{11}{2}O\frac{11}{5}$. $\Psi(942)\frac{9}{2}O\frac{9}{4}$. $\Omega(15.6.5)3O\frac{5}{2}$. $z(16.6.3)\frac{16}{3}O\frac{8}{3}$. $y(932)\frac{9}{2}O3$. $F(621)6O3$. $x(721)7O\frac{7}{2}$.

Auf die Unterscheidung positiver und negativer Formen wurde in der obigen Tabelle verzichtet,[1] da eine Sicherheit darin noch nicht erzielt ist,[2] wenn auch die theöretische Möglichkeit durch thermoëlektrisches Verhalten und durch Aetzfiguren gegeben scheint.

Von Pentagondodekaëdern werden angegeben auch in negativer Stellung $v D \vartheta g e k h$, nur in negativer $\varDelta \xi \pi \varrho \sigma U B$; von Dyakisdodekaëdern auch in negativer $M s t$, nur in negativer $G H$. — G. Rose (Monatsber. Ak. Wiss. Berl. 2. Juni 1870, 339[3]) versuchte, auch die geometrisch nicht hemiëdrischen Körper als positive und negative thermoëlektrisch zu unterscheiden.

Winkel zu einer Würfelfläche:

$\pi(870)$ = 41° 11′	$\Gamma(750)$ = 35° 32′	$f(310)$ = 18° 26′
$\sigma(760)$ = 40 36	$g(320)$ = 33 41	$\varepsilon(10.3.0)$ = 16 42
$\nu(650)$ = 39 48	$l(530)$ = 30 58	$\gamma(720)$ = 15 57
$\lambda(11.9.0)$ = 39 17	$e(210)$ = 26 34	$h(410)$ = 14 2
$D(540)$ = 38 40	$k(520)$ = 21 48	$\alpha(920)$ = 12 32
$\vartheta(430)$ = 36 52	$\zeta(11.4.0)$ = 19 59	$c(710)$ = 8 8

Winkel zu den drei Würfelflächen:

$L(10.8.7)$ = 46° 45′	56° 46′	61° 20′	$Y(10.6.1)$ = 31° 19′	59° 10′	85° 6′
$G(543)$ = 45 0	55 33	64 54	$u(632)$ = 31 0	64 37	73 24
$M(432)$ = 42 2	56 9	68 12	$t(421)$ = 29 12	64 7	77 24
$s(321)$ = 36 42	57 41	74 30	$w(841)$ = 27 16	63 37	83 37
$\mathfrak{N}(962)$ = 35 6	56 57	79 31	$T(10.5.1)$ = 27 1	63 33	84 53
$W(851)$ = 32 31	58 12	83 57	$X(11.5.2)$ = 26 5	65 54	80 36
$Z(531)$ = 32 19	59 32	80 16	$y(932)$ = 21 50	71 59	78 6

[1] Sowie auch auf die Markirung der hemiëdrischen Formen.

[2] Wie Goldschmidt (Index 1890, **2**, 506) bemerkt, dürfte im Allgemeinen die Unterscheidung nach Strüver's (Mem. Accad. Torino 1869, **26**, 60 [Sep. 10]) Recept erfolgt sein: die hemiëdrischen Formen immer als positiv angesehen, ausser wenn sie mit den entgegengesetzt orientirten zusammen auftreten; dann die herrschenden und stärker glänzenden als positive, die untergeordneten und minder glänzenden als negative genommen.

[3] A. a. O. 328 Zusammenstellung der älteren Litteratur über Combinationen von Hemiëdern verschiedener Stellung, meist an Krystallen ohne Fundortsangabe.

Habitus der Krystalle meist würfelig, doch auch sehr häufig pentagondodekaëdrisch, mit herrschendem *e*(210); nicht selten oktaëdrisch, zuweilen dyakisdodekaëdrisch, seltener rhombendodekaëdrisch, nur ausnahmsweise mit herrschendem Ikositetraëder (211). Zuweilen gestreckt nach einer Hauptaxe; von scheinbar tetragonaler Symmetrie durch meroëdrische Entwickelung von Triakisoktaëdern, oder rhombischer Symmetrie aus einem Pentagondodekaëder. Durch Oscilliren von Würfel mit Pentagondodekaëder entstehen bauchige Gestalten, oder auf ebenen Würfel-

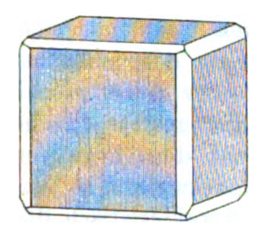
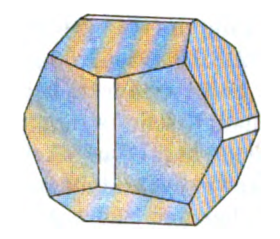
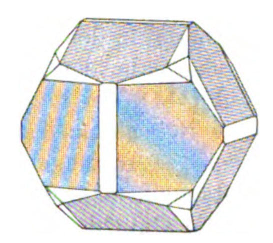




Fig. 191—193. Pyrit-Krystalle mit Streifung.[2]

Flächen[1] Streifung nach den drei Kanten-Richtungen (Fig. 191), sowie analog auf den Flächen des Pentagondodekaëders (Fig. 192); andererseits auf letzteren auch nicht selten Streifung nach den damit in eine Zone fallenden Dyakisdodekaëder-Flächen, auf (102) noch (1*k*2), gewöhnlich (214) (Fig. 193); seltener sind die Flächen von Oktaëder oder (210) nach ihren Combinationskanten gestreift; complicirtere Streifungen vgl. bei den Vorkommen, besonders den italienischen. — Zwillingsbildung[3] nach einer Fläche des Rhombendodekaëders, gewöhnlich in Durchkreuzung, seltener in Berührung. — Kugelige, traubige und nierige Aggregate; derbe Massen, körnig, seltener (radial-)faserig.

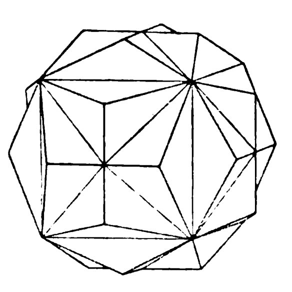


Fig. 194. Zwilling nach (110).

An den durch Säuren (Salpetersäure, rothe rauchende Salpetersäure oder Königswasser) hervorgebrachten Aetzfiguren[4] auf Würfelflächen,

[1] Ueber die „Bauweise" schrieb Scharff (N. Jahrb. 1861, 410; Abh. Senckbg. Ges. 1878).

[2] Copirt nach Zeichnungen von Strüver (Mem. Acc. Torino 1869, **26**, Taf. 13).

[3] Ueber einige Verwachsungen, die kaum Anspruch auf Zwillingsgesetze haben, vergl. unter m) Piemont, Absatz 3) Traversella und Brosso. Sicherer nach (320), vergl. bei Carrara. — Gelegentliche Angaben über Zwillingsbildung nach (111) sind wohl nur durch zufällige, nicht gesetzmässige Durchwachsung von Würfeln (ähnlich den Fluorit-Zwillingen) veranlasst; eine exacte Bestimmung solcher Zwillinge liegt nicht vor. Dagegen kommen (selten) Zwillinge nach (111) bei Glanzkobalt, Speiskobalt und Ullmannit vor.

[4] Alle Aetz-Erscheinungen nach Becke (Tscherm. Mitth. N. F. **8**, 239). Anomale (durch die Tektonik erklärte) Verhältnisse zeigten Krystalle von Příbram und vom

einer Streifung parallel den Würfelkanten, betheiligen sich vornehmlich Flächen von positiven Pentagondodekaëdern, hauptsächlich solche zwischen (102) und (001), spärlich solche zwischen (102) und (101), viele liegen nahe bei (102) selbst; es kann also die Zone [(102)(001)] als Hauptätzzone bezeichnet werden; Dyakisdodekaëder-Flächen variiren mit der Säure in ihrer Lage, sie können auch fehlen, doch wurden nur Flächen von positiven Dyakisdodekaëdern beobachtet. Auf Flächen (102) treten bei allen Säuren Aetz-Flächen der Zone [(102)($\bar{1}$02)] auf; ausserdem noch Aetz-Flächen, welche sich nie sehr weit von (102) entfernen und annähernd in den einfachsten durch (102) gelegten Zonen liegen, und zwar in oder nahe der Zone [(102)(010)] bei Königswasser, in oder nahe bei [(102)(111)] bei rauchender Salpetersäure; bei verdünnter Salpetersäure diese Nebenätzflächen überhaupt sehr wenig gegen die geätzte Fläche geneigt. Aetzhügel entstehen bei Säure-Aetzung auf dem negativen Pentagondodekaëder (201), sowie auf Oktaëder- und Dodekaëder-Flächen; für die Oktaëder-Fläche ist bei der Säure-Aetzung charakteristisch das matte Aussehen. Bei der Aetzung mit geschmolzenem Aetzkali oder Aetznatron kehren sich die Verhältnisse gewissermassen um. Primäre Aetzflächen sind die von (111), untergeordnet die von (102); Aetzzone nicht vorhanden, secundäre Aetzflächen liegen in den einfachsten durch (111) und (102) gelegten Zonen. Dem entsprechend entstehen auf den Würfel- und Rhombendodekaëder-Flächen Aetzhügel; auf dem Oktaëder gleichseitig dreieckige Aetzgrübchen, aber in keiner primären Zone, sondern mit ziemlich constanter Abweichung in einer Zone, die mit der Triakisoktaëder-Zone 3°—4° bildet, in dem Sinne, dass die Aetzflächen in die positiven Krystallräume fallen, in denen die Flächen von (102) liegen. Auf den Pentagondodekaëder-Flächen (102) entstehen bei Alkali-Aetzung bald Aetzgrübchen, bald Aetzhügel; die Grübchen gleichschenkelige Dreiecke mit aufgerichteter Spitze, die Dreiecks-Basis von einer falschen Aetzfläche, die Spitze von mit (111) nahe zusammenfallenden Flächen gebildet; die Aetzhügel von Flächen, die der Oktaëder-Fläche und Flächen der Triakisoktaëder-Zone nahe liegen, in charakteristischer Abweichung von der primären Zone, analog den Aetzflächen auf (111). Sämmtliche Aetzflächen des Pyrit liegen in positiven Krystallräumen oder doch nahe an der Grenze derselben. Bei der Aetzung mit Säuren bieten die Flächen der Aetz-Zone [(102)(001)] der

---

Giftberg bei Komarow in Böhmen, sowie von (wahrscheinlich) Andreasberg am Harz. Frühere Versuche von G. Rose (Monatsber. Ak. Berl. 1870, 332). Becke beschrieb dann auch (Tscherm. Mitth. N. F. 9, 2) natürlich geätzte Krystalle (aus der „Türkei", von Elba und ohne Fundort), die zum Theil in dichtes Brauneisenerz (Goethit) umgewandelt, nach Weglösung (mit verdünnter Salzsäure) der Goethit-Haut Figuren zeigten sehr ähnlich den durch rauchende Salpetersäure hervorgebrachten, in manchen Zügen auch denen von Alkali-Aetzung, entsprechend dem Umwandelungs-Vorgang, dass die Oxydation des Pyrit bei Gegenwart alkalisch reagirender Carbonate stattfand. Ganz anders Krystalle von Boros Jenö, Näheres vergl. unter Ungarn.

Auflösung einen grösseren Widerstand, als die ausserhalb derselben liegenden (201), (101), (111).

Metallglänzend. Undurchsichtig. Speisgelb (ein helles Gelb mit etwas Grau), zuweilen etwas satter; durch Anlaufen braun, selten bunt. Strich bräunlich- oder grünlichschwarz.

Spaltbar recht undeutlich nach dem Würfel, auch Oktaëder.[1] Bruch muschelig bis uneben. Spröde. Härte 6 oder etwas darüber. Funkt lebhaft beim Schlagen mit Stahl. Dichte 4·9—5·2.[2]

Specifische Wärme 0·1301 (Regnault), 0·1275 (Neumann), 0·126 (Kopp), 0·1306 (Joly, Proc. Roy. Soc. Lond. 1887, **41**, 250), berechnet 0·1460 (Sella, Groth's Ztschr. **22**, 180). — Verbrennungs-Wärme (im Mahler'schen Apparat bestimmt) 1550 kleine Calorien, wie bei Markasit (Cavazzi, Groth's Ztschr. **32**, 515).

Der lineare Ausdehnungs-Coëfficient für 40° C. $\alpha = 0 \cdot 0_4 0913$, der Zuwachs für 1° $\Delta\alpha / \Delta\Theta = 0 \cdot 0_6 0178$ (Fizeau bei Liebisch, Phys. Kryst. 1891, 92).

Bestimmung der Elasticitätsconstanten durch Voigt (Wied. Ann. 1888, **35**, 642; Groth's Ztschr. **18**, 655) nur approximativ, doch zeigten sich auffallend grosse Dehnungswiderstände, resp. sehr kleine Dehnungscoëfficienten: für die Richtungen der Würfel-Normale $2 \cdot 832 \times 10^{-8}$, der Rhombendodekaëder-Normale $3 \cdot 95 \times 10^{-8}$. Aus den Elasticitätsconstanten und der obigen thermischen Dilatation der thermische Druck = 273.

Leiter der Elektricität; doch Strömen gegenüber starken Widerstand zeigend.

Thermoëlektrisch von verschiedenem Verhalten. Hankel (Pogg. Ann. 1844, **62**, 197) beobachtete, dass Krystalle (100)(111) aus Piemont sich gegen Kupfer negativ, dagegen Pentagondodekaëder (210) und dessen Combinationen mit einem Dyakisdodekaëder (von Elba und aus Piemont) sich positiv verhielten. Marbach (Compt. rend. 1857, **45**, 707) unterschied, ohne krystallographische Merkmale, zwei Klassen von Krystallen, die einen in der thermoëlektrischen Spannungsreihe jenseits des positiven Antimons, die anderen jenseits des negativen Wismuths stehend, so dass zwei Krystalle aus verschiedenen Klassen unter einander einen stärkeren Gegensatz bilden, resp. einen stärkeren Thermostrom liefern, als die Combination Antimon und Wismuth; auch beobachtete schon Marbach bei einigen Krystallen an verschiedenen Stellen entgegengesetzte thermo-

[1] Von Smolař (Groth's Ztschr. **18**, 477) wurde „an einem Pyritkrystalle aus Piemont" „eine Gleitfläche (12$\bar{1}$) beobachtet; diese Fläche halbirt die kleinere Kante des Pyritoëders". Nichts Näheres.

[2] Malaguti u. Durocher (Ann. min. 1850, **17**, 295) meinten, dass Dichte (und Zersetzungs-Fähigkeit) mit der Krystallform variiren. Kenngott (Sitzb. Ak. Wien 1853, **11**, 392) fand an 10 ausgewählten Krystallen (Würfeln und verschiedenen Combinationen desselben) die Dichte 5·000—5·028, Zepharovich (Akad. Wien 1854, **12**, 286) an 52 Krystallen 5·0—5·2.

ëlektrische Eigenschaften. Friedel (Inst. 27. Déc. 1860, No. 1408, 420; Ann. chim. phys. 1869, **16**, 14; **17**, 79) und Strüver (Mem. Accad. Torino 1869, **26**, 9) bestätigten Marbach's Beobachtungen. G. Rose (Monatsber. Ak. Berl. 1870, 327; Pogg. Ann. 1871, **142**, 1) kam nach Untersuchung[1] von 179 Krystallen (zusammen mit Groth) zu dem Resultat, „dass das thermoëlektrische Verhalten des Eisenkieses (und Kobaltglanzes) im genauen Zusammenhange mit der Hemiëdrie der Krystalle steht", indem Rose die positiven Krystalle als solche erster, die negativen als solche zweiter Stellung betrachtete; Krystalle mit positiven und negativen Stellen als Ergänzungs-Zwillinge[2] gedeutet. Nach Rose kommt der Würfel, sowohl selbständig als auch in Combinationen, im Allgemeinen häufiger bei den positiven als bei den negativen Krystallen vor, das Oktaëder umgekehrt viel häufiger bei negativen Krystallen; das Pentagondodekaëder (210) gleich häufig bei positiven wie bei negativen Krystallen; stumpfe und schärfere vorzugsweise an negativen Krystallen; von Dyakisdodekaëdern (123) für die positiven, (124) für die negativen Krystalle charakteristisch.[3] — Friedel (Compt. rend. 1874, **78**, 508) entgegnete, dass Rose's Hypothese vom Zusammenhang der morphologischen und thermoëlektrischen Verhältnisse krystallographisch nicht beweisbar sei. Stefan hatte (vgl. S. 465) den holoëdrischen Bleiglanz als bald positiv, bald negativ erwiesen, ebenso Schrauf u. Dana (Ak. Wien 1874, **69**, 148) denselben, sowie andere Substanzen.[4] Die Mehrzahl der von Schrauf und Dana untersuchten Pyrite wurde gegen Kupfer negativ gefunden, nur sehr wenige homogene positive Krystalle; manche positive Partien scheinbar nur dünnen aufgelagerten Schichten angehörig; $\pm$ Partien in fast regellosem Wechsel vertheilt, „eine Beziehung auf systematische Zwillingsbildung unmöglich"; positive und negative Varietäten von verschiedener Dichte.[5] — Curie (Bull. soc. min. Paris 1885, **18**, 127) unterschied zwei Arten nach dem in Fig. 192 u. 193 markirten Verlauf der Streifung; die der ersten Art elektrisch positiver als Antimon, die der zweiten negativer als Wismuth; Ausnahmen werden dahin erklärt, dass der betreffende Krystall von einer dünnen, nur als Conductor dienenden, die andere Art der Streifung aufweisenden Schicht überdeckt ist. Es liegt wohl aber kein Grund vor, jene Streifung anders als eben nur durch zwei verschiedene Combinationen zu erklären.

---

[1] In Fortsetzung älterer 1858—59 mit Schellbach angestellter unveröffentlichter.

[2] Theils „beide Individuen in Zwillings-Stellung", theils „beide Krystalle in paralleler Stellung". Auch Zwillinge von thermoëlektrisch gleichen Individuen beobachtet.

[3] Weil bei italienischen Krystallen (123) vorzugsweise an denen von Traversella, (124) von Brosso vorkommt, vermuthete Rose auch in der Beschaffenheit der Lagerstätte einen Einfluss auf das thermoëlektrische Verhalten.

[4] Tetradymit (vergl. S. 405), Glaukodot, Danait, Arsenkies; Kobaltglanz, Skutterudit.

[5] Negativ 5·019, 5·020. Positiv 4·866, 4·941, 4·992, 4·998.

Giebt ein vorzügliches und sehr Linien-reiches Funken-Spectrum; bei Anwendung eines Condensator-Funken bleiben aber von den Eisen-Linien nur die wichtigsten Gruppen übrig und leicht sind die Linien beigemengter Metalle (Zn, Cu, Tl) zu erkennen; Arsen bei geringer Menge aber auch dann nur schwer nachweisbar (DE GRAMONT, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 246).

Vor dem Löthrohr zu einer auf die Magnetnadel wirkenden Kugel schmelzbar;[1] auf Kohle mit blauer Flamme brennend; im Kölbchen ein Sublimat von Schwefel und magnetischen Rückstand gebend. Geht bei abgehaltener Luft schwächer geglüht unter Verlust von Schwefel in Magnetkies über (BERZELIUS), bei heftigem Glühen in Einfachschwefeleisen (BREDBERG, POGG. Ann. 1829, **17**, 271); letzteres entsteht im Wasserstoff-Strom schon bei geringerer Hitze (H. ROSE, POGG. Ann. 1825, **5**, 533). Liefert beim Glühen mit Kohle Schwefelwasserstoff. — Wird von verdünnter Salzsäure oder Schwefelsäure kaum angegriffen. Durch Salpetersäure oder Königswasser unter Abscheidung von Schwefel zersetzt. Fein vertheilt von starker Kalilauge unter Einleiten von Chlor vollständig zersetzt. Löslich (wie Markasit) in Schwefelmonochlorid (E. F. SMITH, Journ. Am. Chem. Soc. 1898, **20**, 289). Nicht löslich (Markasit sehr langsam) in zehnprocentiger Lösung von Schwefelalkalimetallen (TERREIL, Compt. rend. 1869, **69**, 1360). Durch alkalische Bromlösung oberflächlich kupferroth gefärbt unter allmählicher Abscheidung nicht haftenden Eisenoxyds; durch Erhitzen mit schwefelsaurer Silbersulfat-Lösung bis 70° C. röthlich mit einem Stich ins Violette gefärbt, in der Kälte etwas Silber abscheidend; Markasit verhält sich in beiden Fällen ebenso und wird noch rascher verändert (LEMBERG, Ztschr. d. geol. Ges. 1894, **46**, 793). Von BROWN ausgeführte Reactionen vergl. S. 714. Löslich zu 0·10% in 100 Theilen destillirten Wassers in Glasröhren bei 80° C. (DOELTER, TSCHERM. Mitth. N. F. **11**, 322).

Historisches. Der **Pyrites** (Feuerstein) der Alten (DIOSKORIDES und PLINIUS) war theils ein Eisen-, theils ein Kupfererz. Synonym mit dem πυρίτης der Griechen ist nach GEORG HOFFMANN (N. Jahrb. 1878, 289) **Marqashīthā** der Araber, ein aus dem Aramäischen entlehntes Fremdwort. IBN AL BAITAR sagt in seinem Wörterbuch der einfachen Heilmittel: „Marqashīthā ist theils goldenes, theils silbernes, theils kupfernes, theils eisernes; jede Art gleicht in der Farbe dem Metall, nach dem sie genannt wird; mit jeder ist Schwefel vermischt; es schlägt an reinem Eisen (Stahl) Funken“. Der medicinische Gebrauch bei den Arabern ist derselbe wie bei den Griechen, die nur übersetzt werden. Bei AGRICOLA (Interpret. 1546; 1657, 706) wird Pyrites[2] einfach mit

[1] Schmelzpunkt mit dem JOLY'schen Meldometer zu (unsicher) 642° C. (ebenso für Markasit) bestimmt (CUSACK, Proc. Roy. Irish Acad. 1897, **4**, 399).

[2] Mit den Varietäten Pyrites argenteo colore = Wasser oder weisser kis, P. aureo colore = Geel kis oder kupfer kis, P. prorsus aurei coloris = ein kis der ein farb hat

Kis übersetzt. In HENCKEL's Pyritologia oder Kiess-Historie (1725) wird der krystallisirte Pyrites als Marchasita bezeichnet. WALLERIUS (Min. 1747, 208; 1750, 272) stellt von den bei HENCKEL nach der Farbe unterschiedenen dreierlei Kiesen, nämlich gelbem, bleichgelbem und weissem, den gelben zu den Kupferarten,[1] den weissen zu den Arsenicarten,[2] den bleichgelben aber zu den Schwefelarten, mit vier Species: **Kies (Schwefelkies, Eisenkies,** Feuerstein; sulphur ferro mineralisatum, minera difformi, pallide flaua, nitente; pyrites sulphureus rudis; pyromachus Vet.), Kiesbälle (Bergeier; globuli pyritacei), **Marcasite** (Kieskrystalle;[3] sulphur ferro mineralisatum, forma cristallisata; Marchasita, cristalli pyritacei; drusa pyritacea) und **Wasserkies.**[4] EMMERLING (Min. 1796, **2**, 289) unterscheidet mit WERNER bei der Gattung Schwefelkies[5] (Eisenkies, gelbes Eisenkieserz) die Arten gemeiner Schwefelkies (Markasit, Gesundheitsstein, Vitriolkies), Strahlkies, Haarkies, Leberkies (Wasserkies, Leberschlag, leberfarbenes Eisenkieserz, Lebereisenerz); bei BREITHAUPT (HOFFMANN's Min. 1816, **3**b, 190) gemeiner Schwefelkies, Strahlkies, Leberkies, „Zelkies“, und (nach HAÜY's sogleich zu erwähnender Classificirung) neben Schwefelkies als selbständige coordinirte Gattung „Spär- und Kamkies“.

Nachdem ROMÉ DE L'ISLE (Cristallogr. 1783, **3**, 210) vom Pyrite martiale (oder marcassite) schon eine ganze Reihe charakteristischer pentagonal-hemiëdrischer Formen beschrieben und abgebildet hatte, gab HAÜY (Min. 1801, **4**, 65) für das fer sulfuré eine exacte Bestimmung zahlreicher Combinationen, auch die richtige Erklärung des (übrigens schon von STENO beobachteten) nach dem Pentagondodekaëder[6] gestreiften Würfels (Fig. 191 auf S. 717). HAÜY erkannte dann auch weiter (Journ. min. 1811, **30**, 241; LUCAS, Tabl. 1813, **2**, 393; LEONHARD's Taschenb. 1814, **8**, 609; 1815, **9**, 3; HAÜY, Min. 1822, **4**, 68) den rhombischen Charakter der als fer sulfuré blanc abgesonderten Modification, identificirt mit WERNER's Strahlkies, Kammkies, Speerkies und

---

wie fein goldt, P. colore galenae similis = ein glantziger kis, P. cineraceus = ein grawer kis, P. atramenti sutorii parens = atramentstein.

[1] Gelb Kupfererz (cuprum sulphure et ferro mineralisatum, minera colore aureo vel variegato nitente; minera cupri flaua; chalcopyrites; pyrites flauus) und bleichgelbes Kupfererz (cuprum, sulphure, arsenico et ferro mineralisatum, minera colore pallide flauo parum nitente; minera cupri subflaua; pyrites subflauus).

[2] Mispikkel und Arsenicstein, beide weisser Kies, arsenicalischer Kies.

[3] Mit 13 Varietäten: Marcasitae tetraëdricae; hexaëdricae tessulares, prismaticae, rhomboidales, cellulares; octaëdricae; decaëdricae; dodecaëdricae; decatessaraëdricae; irregulares; incongerie cristallina; bracteatae; fistulosae.

[4] Vergl. S. 630; neben dem blätterichen und grobäugigen noch würfelartiger Wasserkies.

[5] Von der coordinirt schon der Magnetische Kies (vergl. S. 630) abgetrennt ist.

[6] Natürlich auch dessen richtige Bestimmung. ROMÉ DE L'ISLE, ebenso wie WERNER (Kennzeich. Fossil. 1774, 167), hatte die Flächen noch für regelmässige Fünfecke gehalten.

Zellkies. Da die Analyse[1] von Berzelius (Nouv. Syst. Min. 1819, 263) die chemische Uebereinstimmung mit dem gewöhnlichen Eisenkies[2] erwiesen hatte, den vorher übrigens auch Hatchett (Phil. Trans. 1804, **2**, 235; Journ. Phys. **61**, 463) analysirt hatte,[3] so sprach Haüy die Dimorphie des fer sulfuré aus, wies auch auf die Analogie mit Aragonit hin, besonders aber auf die nahen Beziehungen des rhombischen fer sulfuré zum fer arsenical. Nach dieser Trennung der beiden Schwefelkies-Modificationen behielt Leonhard (Oryktogn. 1821, 324) für die reguläre den Namen Eisenkies, für die rhombische Strahlkies bei. Glocker (Min. 1831, 457. 452) unterschied Gelbeisenkies oder Schwefelkies und Graueisenkies (Kamm-, Speer-, Strahl- und Leberkies), und vereinigte in der Familie der „Pyrite oder Kiese“ schon die meisten der hierher gehörigen Mineralien; später (Min. 1839, 314) die Pyrite nach der Farbe als Leukopyrite und Xanthopyrite (darunter Graueisenkies [poliopyrites] und Schwefelkies [Xanthopyrites]) gruppirt. Die Namen Pyrit und Markasit für die beiden Modificationen von Haidinger (Best. Min. 1845, 561) gewählt. Ansichten über die Constitution vergl. S. 714.

Vorkommen. Verbreitet in verschiedensten Gesteinen und Lagerstätten, schon von Henckel (Pyritol. 1725) als „Hanns in allen Gassen“ bezeichnet. Accessorisch in allen Gesteinen gelegentlich vorhanden; in Eruptivgesteinen, Phylliten und älteren sedimentären Schiefern; auch als feinste Imprägnation in Schiefern und Kalken. In krystallinischen Schiefern in derben, linsenförmig oder lagerartig auftretenden Massen, auch zonenförmigen Imprägnationen (Fahlbändern). Auf Erzgängen; als Begleiter anderer sulfidischer Erze, Kupferkies, Magnetkies, Zinkblende, Bleiglanz, doch auch auf den sonst an Sulfiden armen Zinnerz-Gängen. In stockförmigen Massen von Magneteisen (Traversella), von Eisenglanz (Elba); auf Eisenspath-Lagerstätten (Waldenstein in Kärnten). Als Concretionen in Thon und Mergel. In älteren Kohlen und Braunkohlen, selten in Torf. In Steigrohren von Thermen. Als Vererzungs-Mittel. Künstlich auf trockenem und nassem Wege dargestellt. — Als Pseudomorphose nach Magnetkies, Kupferkies, Arsenkies, Silberglanz, Stephanit, Rothgülden, Polybasit, Fahlerz, Bournonit, Rotheisenerz; paramorph in und nach Strahlkies. Verwittert[4] in Eisenvitriol[5] (und freie

---

[1] S 53·35, Fe 45·07, Mn 0·70, SiO_2 0·80, Summe 99·92.

[2] S 54·26, Fe 45·74, Summe 100.

[3] Pentagondodekaëder: S 52·15, Fe 47·85; gestreifte Würfel S 52·50, Fe 47·50; glatte Würfel S 52·70, Fe 47·30; strahlig S 53·60, Fe 46·40. Bucholz (Gehl. N. Journ. Chem. 1805, **4**, 291) fand S 51, Fe 49.

[4] Pyrit in Kohlengesteinen und unveränderten klastischen Sedimenten pflegt viel rascher zu verwittern als solcher aus krystallinischen Schiefern und Eruptivgesteinen (Zirkel, Petrogr. 1893, **1**, 429). Aeltere Beobachtungen über Verwitterung von Scheerer (Pogg. Ann. 1838, **45**, 188).

[5] Aus dem Verhalten der Poch-Schlämme (slimes) am Witwatersrand schliesst Caldecott (Proc. Chem. Soc. 1896—97; Chem. Centralbl. 1897, **2**, 58; N. Jahrb.

Schwefelsäure[1]), durch weitere Oxydation schwefelsaure Eisenoxyde liefernd.[2] Sehr häufig Umwandelung in Eisenhydroxyde, wohl durch Oxydation bei Gegenwart von Carbonaten, welche (als feste Substanz oder als Bicarbonat-Lösung) die bei der Oxydation entstehende Schwefelsäure wegnehmen; die Verwitterung[3] beginnt an der Oberfläche mit Mattwerden und Bräunung der vorher glänzenden Flächen; nicht selten im Inneren der aussen verwitterten Krystalle und derben Massen noch frischer Pyrit; manchmal bildet sich anscheinend zuerst Goethit,[4] der durch Wasser-Aufnahme in Brauneisen übergeht, manchmal zuerst Brauneisen, das sich durch Wasser-Abgabe in Goethit verwandelt (Roth, Chem. Geol. 1879, **1**, 102; Blum, Pseud. 1843, 190). Nach Julien (Ann. N. Y. Acad. Sc. **3**, 365; **4**, 125; Groth's Ztschr. **17**, 419) ist reiner Pyrit sehr widerstandsfähig gegen Oxydation; doch sind die natürlichen Eisenkiese Gemenge mit Markasit, eventuell auch Magnetkies, und entsprechend der Beimengung von Markasit weniger beständig; grösste Stabilität, wenn die Dichte über 4·99 (90 $^0/_0$ Pyrit), wenig Gefahr der Zersetzung bis zur Dichte 4·97 (80 $^0/_0$), darunter aber ohne Beständigkeit. Seltener Umwandelung in Eisenglanz, wohl überhaupt nur secundär, erst aus Eisenhydroxyd.

Fundorte (in sehr beschränkter Auswahl). a) **Westfalen** (incl. **Hannover, Lippe**) und **Rheinprovinz** (incl. **Nassau**). Im Keupermergel von **Vlotho** bei Pr. Minden in grosser Menge einfache Pyritoëder und Zwillings-Durchkreuzungen, nach G. Rose (Monatsber. Akad. Berl. 2. Juni 1870, 348) von zwei negativen Individuen; (vergl. S. 720); gewöhnlich mehr oder weniger vollständig in Goethit umgeändert; Theile von Eisenkies im Inneren nach bestimmten Richtungen angeordnet, kreuzförmig wie bei Chiastolithen (Blum, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 184). In der Wälderthonkohle von **Bölhorst** bei Minden kleine (positive) selbständige Rhombendodekaëder (Rose a. a. O. 340; Krantz, Niederrh. Ges. Bonn 1857, xliii). Am **Dörrel** in Hannover, an der westfälischen Grenze, in der Nähe von Pr. Oldendorf, auf krystallisirtem Eisenspath (als Ausfüllung eines Ganges im mittleren Jura) stark glänzende Krystalle, herrschend Pyritoëder, untergeordnet Würfel und stumpferes Pentagondodekaëder, Durchkreuzungs-Zwillinge von zwei positiven Individuen (G. Rose

---

1899, **2**, 9), dass Ferrosulfid und nicht Ferrosulfat das erste Zersetzungs-Product des Pyrits sei; wahrscheinlich finde unter gewissen Umständen eine Dissociation des FeS_2 in FeS und S statt.

[1] Meist auf die Umgebung wirkend und Sulfate liefernd, die sich zum Theil wieder mit den Eisensulfaten verbinden.

[2] Nach Muck (Journ. pr. Chem. 1866, **99**, 103) sind die Producte dieses Oxydations-Processes, die an der Luft aus Eisenvitriol-Lösungen sich bildenden Niederschläge und Lösungen, nach der stetig sich ändernden Beschaffenheit der Lösung verschieden, so dass der Process nicht durch einfache Ausdrücke erklärt werden kann.

[3] Bei der Verwitterung Gold-haltiger Pyrite soll sich das Gold nach der Mitte des Pyrits hinziehen (Mietzschke, Ztschr. pr. Geol. 1896, 279).

[4] Dass das entstehende Eisenoxydhydrat nicht dem braunen Glaskopf, sondern [oft] dem Nadeleisenerz entspricht, wohl zuerst von Kobell (Journ. pr. Chem. 1834, **1**, 181) gezeigt, auch aus Hermann's Analyse (Pogg. Ann. 1833, **28**, 572) der Pseudomorphosen von Sterlitamak in Orenburg (vergl. dort) ersichtlich.

a. a. O. 346; Lasard, Ztschr. d. geol. Ges. 1867, **19**, 15). E. Geinitz (N. Jahrb. 1876, 477) beschrieb würfelige Brauneisenerz-Pseudomorphosen von Göttingen,[1] im Inneren fast noch ganz frisch, aber stellenweise von zahlreichen braunen Adern durchzogen, oft parallel einer Würfelfläche oder auch einer die Ecken abstumpfenden Fläche, von den Hauptadern unzählige Apophysen unter 90° oder 30° und 60° abgezweigt; noch regelmässigere Orientirung bei Krystallen vom Schindelberg (oder „Schinkel") bei **Osnabrück**, wo die Brauneisen-Würfel im Inneren schmale glänzende Eisenkies-Streifen von den Würfelecken nach den trigonalen Axen ins Centrum gehend zeigen (Geinitz a. a. O. 478; C. J. Schultze, Verh. geol. Reichsanst. 1869, 233). — In Moortümpeln im Kreis Bleckede a. d. Elbe überziehen sich im Schlamm eingebettete Brocken von Feuersteinen und granitischen Gesteinen mit lebhaft glänzender Haut von Pyrit (Ochsenius, N. Jahrb. 1898, **2**, 232).

Bei **Bösingsfelde**, nordöstlich von Detmold, oberflächlich in Brauneisen umgewandelte Zwillinge, eingehend von Hessel (Pogg. Ann. 1869, **137**, 536) beschrieben. — Im Wälderthon von **Ochtrup** bei Steinfurt 1 cm grosse Ikositetraëder (211), mit untergeordnetem Dyakisdodekaëder (20.$\frac{40}{7}$.13) und dem fast nur durch Streifung auf (211) angedeuteten Oktaëder (Mügge, N. Jahrb. 1897, **2**, 84). — In den oberen Schichten der Steinkohlen-Formation, z. B. bei Bochum, die sog. Sargdeckel, sphäroidisch gestaltete Stücke (Andrae, Niederrh. Ges. Bonn 5. Juni 1861, 81).

Erhebliche Lager[2] bei **Meggen** (Kreis Olpe) an der Lenne in einer 1 km breiten und etwa eine Meile langen Zone oberdevonischer Schiefer; drei Hauptlager, 0·5—4·5 m mächtig, auf 2·6 km verfolgbar, aus einem derben dichten, durch kohlige und erdige Bestandtheile schwärzlich gefärbten Eisenkies bestehend, am Ausgehenden bis zu 60 m Tiefe in Brauneisen umgewandelt (Groddeck, Erzlagerst. 1879, 120; Hoiningen-Huene, Verh. Naturh. Ver. Rheinl. 1856, 300).

Die im **Rheinischen Schiefergebirge** vorkommenden Eisenkiese (vergl. S. 635) enthalten wohl alle wenigstens Spuren von Nickel[3] (Laspeyres, Verh. Nat. Ver. Rheinl. 1893, 236). Amelung (ebenda 1853, 222) analysirte folgende Varietäten aus dem Bergrevier **Arnsberg**:[4] I. „versteckt stängelig", mit Quarz durchwachsen von Grube Woltenberg bei Brunskappel; II. körniges Gemenge mit Quarz von Toller Anschlag bei Brunskappel; III. derb, mit etwas körnigem Quarz durchwachsen von Grüne Rose in der Bremecke bei Brunskappel; IV. körnig mit Quarz, in dem auch Krystalle (100)(210), von Kranich bei Elpe; V. derb, mit körnigem Quarz durchwachsen, von Grube Grönebach bei Elpe; VI. körniges Gemenge mit Quarz, auch kleinen Partien von Kupferkies, vom Neuen Ries bei Elpe; VII. sehr feinkörnig, fast erdig, von Ottilia bei Blüggelscheid; VIII. körnig mit Quarz von Harem bei Assinghausen; IX—X. „sehr derb" mit einzelnen Körnern von Quarz, von Grube Luna bei Wülmeringhausen; XI. sehr rein, concentrisch strahlig, von der Muthung Kossuth bei Suttrop im Kieselschiefer; auch ein Vorkommen im „Grünstein" (Diabas) von der Olsberger Hütte bei Bigge a. d. Ruhr ergab Nickel neben

[1] Vom Heinberg bei G. erwähnt Leonhard (top. Min. 1843, 162) kleine Krystalle in Muschelkalk, ferner aus der Gegend des Schildstein bei Lüneburg Pyritoëder in Gyps.

[2] Nach Hundt (Ztschr. pr. Geol. 1895, 156) liegt nur ein einziges Lager vor, das theils den Charakter eines Schwefelkies-, theils den eines Schwerspath-Lagers annimmt.

[3] Beträchtlichen Thallium-Gehalt (oft bis 5% nach Carstanjen) haben die Eisenkiese von Grube Ernestus und Ermecke bei Altenhunden, Kreis Olpe (Marquart, Verh. Naturh. Ver. Rheinl. 1867, Corr.-Bl. 102).

[4] Nach Laspeyres I. II. V. VI. VIII. in mitteldevonischem Lenneschiefer, XI. im unteren Steinkohlengebirge.

Kupfer und Arsen, ebenso wie ein mit Fe_2O_3 gemengtes, von Rotheisenstein umgebenes, der „anscheinend" aus dem Eisenkies entstanden, vom Briloner Eisenberg bei Brilon (in mitteldevon. Stringocephalenkalk). Fresenius (Beschr. Bergrev. Arnsb. 1890, 153; bei Laspeyres a. a. O.) fand Nickel in den oberdevonischen Vorkommen von Grube Philippine (0·01% Ni) nordöstlich von Meggen (vergl. S. 725) und Grube Keller bei Halberbracht, NO. von Meggen; ferner Schnabel (bei Rammelsberg, Mineralch. 4. Suppl. 1849, 198) in dem im mitteldevonischen Lenneschiefer von Grube Silberkaule bei Eckenhagen im Bergrevier **Ründeroth,** 0·168%.

In der Gegend von **Siegen** häufig als steter Begleiter des Eisenspaths, auch der Blei- und Zinkerze; meist nur eingesprengt, selten in grösseren zusammenhängenden Massen, doch sehr häufig Krystalle, auf- und eingewachsen, besonders Oktaëder, oft mehrere Centimeter gross, eventuell mit Würfel oder Pyritoëder, auch diese beiden für sich; schöne Krystalle besonders in der Gegend von **Müsen,**[1] auf Heinrichssegen grosse Pyritoëder (Haege,[2] Min. Sieg. 1887, 20). Wohl auch von Heinrichssegen äusserlich dunkelbraunrothe, im Inneren speisgelbe, lebhaft glänzende bis 1 mm grosse Kryställchen, meist reine Oktaëder, theilweise mit gekerbten Kanten, auch untergeordnetem (100) und (*m* 11), auf bröckeligem Braunspath; der hohe Gehalt an Nickel-Kobalt (XIV.) wohl vom Weiterwachsen der Krystalle in Polydymit-Lösung (Laspeyres, Groth's Ztschr. **20**, 554). Eisenkies von Grube Eisenzeche bei Eiserfeld hat stellenweise 1—1·5% Ni (Hundt, Beschr. Bergrev. Sieg. I, 1887, 46. 76); Krystalle nicht häufig, derb in unregelmässigen Massen oder Knollen und Schnüren, auf Eisensteingang im Unterdevon (Laspeyres, Verh. Naturh. Ver. Rheinl. 1893, 241). Von „Lichtfeld" (Littfeld?) in Siegen beobachtete G. Rose (Monatsber. Ak. Berl. 1870, 340) Krystalle mit dem negativen (6.10.1). Mit diesem Vorkommen wohl identisch nach Groth (Min.-Samml. 1878, 31) eine mit flächenreichen Krystallen bedeckte Stufe (der Strassburger Sammlung) von „Müsen", mit herrschendem Pyritoëder (210), ausgedehntem (110), untergeordnet (650) und (310), sowie (10.6.1); von Grube Lohmannsfeld bei Altenseelbach auf derbem Eisenkies Pyritoëder mit steilerem gerundetem Pentagondodekaëder (Groth).

Im Reg.-Bez. **Coblenz** auf Grube Ramberg bei Daaden bei Altenkirchen schöne Krystalle mit Kupferkies, Eisenspath und Quarz (Leonhard, top. Min. 1843, 162). Bei Rheinbreitbach Krystalle (210)(421) auf derbem Eisenkies (Groth). Bei Brück (vergl. S. 374) schöne Ikosaëder (111)(210) mit Antimonit (Leonhard).

Im Thonschiefer von Ligneuville bei Malmedy (Reg.-Bez. **Aachen**) mit Faserquarz an zwei gegenüberstehenden Flächen besetzte Würfel[3] (G. Rose, Ztschr. d. geol. Ges. 1864, **16**, 596). Zollgrosse Würfel im Thonschiefer von Montjoye (Groth, Min.-Samml. 1878, 31). Von Altenberg grosse lose Krystalle (100)(210)(211)(111) aus der Steinkohlenformation (Groth).

Grube Kautenbach (S. 470) bei Bernkastel **(Trier)** lieferte früher auch Nickel-haltigen Eisenkies (Ztschr. Berg-, Hütten- u. Salinenw. 1858, **5**, 121).

Im Dachschiefer von Caub auf kleinen Gangtrümern mit Mangan-haltigem Dolomit, Quarz, Kupferkies und Kalkspath Krystalle (100)(210)(421), zuweilen als gestreckte quadratische Prismen (Sandberger bei Kenngott, Uebers. min. Forsch. 1854, 126).

---

[1] Von hier erwähnt Blum (Pseud. 2. Nachtr. 1852, 75) Pseudomorphosen von Eisenkies und Kupferschwärze nach Kupferkies, pyramidale Krystalle auf Quarz.

[2] Derselbe erwähnt von Grube Hubach bei Siegen stark zersetzten Pyritführenden Basalt, dessen Blasenräume kleine Sphärosiderit-Kugeln und glänzende Pyrit-Oktaëderchen einschliessen.

[3] Ebensolche nach Rose von Salm bei Lüttich und von „Ingleborough", U. S. A. Nach Blum (Pseud. 1843, 195) auch im „Grauwackenschiefer von Saalfeld".

Im Bergrevier **Diez** auf den Gruben des Emser Gangzuges derb und krystallisirt mit nicht unbedeutendem Nickel-Gehalt. Mit solchem auch in Diabasen der Reviere **Weilburg** und **Wetzlar** (ULRICH bei ODERNHEIMER, Berg- u. Hüttenw. Nassau 1865, **1**, 407; SENFTER, N. Jahrb. 1872, 679; LASPEYRES, Verh. Naturh. Ver. Rheinl. 1893, 245). Im Rev. Wetzlar bauten auch verschiedene (von LASPEYRES aufgezählte) Gruben auf Nickel-haltigen[1] Eisen- und Kupferkies im Unteren Steinkohlengebirge. Das Erz besteht nach LASPEYRES wohl aus Eisenkies, Kupferkies und (meist verstecktem) Millerit, wie das bekannte (im Oberdevon) von der Grube Hilfe Gottes bei **Nanzenbach** im Revier **Dillenburg** (vergl. S. 609 Anm. 3). Von Neuer Muth bei Dillenburg beschrieb SANDBERGER (bei KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1859, 110) Kreuzzwillinge.

Pr.-Hessen. Bei Bieber und Riechelsdorf mit Speiskobalt. Bei **Gross-Almerode** aus oktaëdrischen Krystallen zusammengesetzte „gestrickte" Formen (GROTH, Min.-Samml. 1878, 32), resp. „Skelette" (SADEBECK, Monatsber. Ak. Berl. 1878, 18); aus strahligen Aggregaten ragen zuweilen Oktaëder nur mit den oberen Enden heraus; scheinbare Durchkreuzungs-Zwillinge (Fig. 195) sind an der Streifung als einfache Krystalle zu erkennen (NAUMANN, Lehrb. Krystallogr. 1830, **2**, 186. 193); manche von der Farbe des Markasits, dessen Dichte auch KÖHLER fand, 4·826—4·919 (RAMMELSBERG, Ztschr. d. geol. Ges. 1864, **16**, 268). Von Schmalkalden oktaëdrische, in Eisenoxydhydrat umgewandelte Krystalle, während andere aus Eisenoxyd bestehen und nur mit dünner Rinde von Hydrat bedeckt sind (SILLEM, N. Jahrb. 1851, 390).

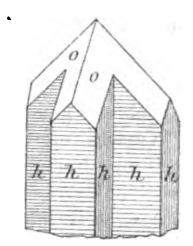


Fig. 195. Pyrit von Almerode nach NAUMANN.

b) **Gr.-Hessen.** Bei Schlechtenwegen im Vogelsberg in dem porösen, die Braunkohlenlager unterteufenden Basalt Kryställchen (111)(100) (TASCHE, N. Jahrb. 1861, 700). Bei **Friedberg** in der Wetterau in blauen devonischen Dachschiefern Ikositetraëder (211), gestreift nach (111), mit untergeordnetem (210) und (100) (DÜSING, GROTH's Ztschr. **14**, 479). Im körnigen Kalk von Auerbach Krystalle von Würfel- oder Pyritoëder-Typus, zuweilen zu dünnen Platten verkürzt oder haarfeinen Nadeln verlängert (KNOP, N. Jahrb. 1858, 47); auch (100)(111)(210)(311) (VOLLHARDT bei GREIM, Min. Hess. 1895, 3).

Baden. Im Odenwald im Birkenauer Thal würfelige, oft ganz platte Krystalle auf Klüften der Glimmerdiorite. Im Gneiss des Schwarzwaldes kleine Krystalle, am Weissenfels, Rosskopf, Tunnel des Gewerbekanals bei Freiburg; beim Dorfe Ebnet bei Freiburg auf Klüften stark zersetzten Granits auf Braunspath kleine (100)(111) als quadratische Säulen verzerrt (LEONHARD, Min. Bad. 1876, 38). Sehr selten auf den Kinzigthaler Gängen, auf dem Wenzelgange bei Wolfach häufiger nur local im Nebengestein; auf dem Hauptgang von **Schapbach** als ständiger Begleiter des Kupferkieses in drei Generationen; die erste in grauem Hornstein und Quarz eingewachsen, Krystallgruppen (210)(100), die zweite gleicher Form, eventuell mit (421), in bis apfelgrossen Aggregaten porphyrartig in Kupferkies eingewachsen, die dritte in einzelnen Krystallen (210)(100) oder (111)(100) und Gruppen auf Quarz mit Kupferkies, auch Pyritoëder-Durchkreuzungs-Zwillingen, sowie Pseudomorphosen nach Kupferkies-Pyramiden (SANDBERGER, Erzgänge 1882, 394. 305. 102; N. Jahrb. 1869, 316). Im Kaiserstuhl spärlich; im Koppit-Kalkstein bei Schelingen, würfelige Goethit-Pseudomorphosen in braunen Partien des Gesteins nicht mit Dysanalyt zu verwechseln (KNOP, Kaiserst. 1892, 12). Auf Teufelsgrund im Münsterthal

[1] Analysen der Erzgemenge von EBERMAYER (Inaug.-Diss. Göttg. 1855, 10).

Krystalle (100)(111) und (210)(111)(100). Besonders schöne Würfel in der Lettenkohle von **Unadingen** (LEONHARD).

c) **Württemberg.** In den Thonen (und theilweise Kalken) des schwarzen und braunen Jura sehr verbreitet, als Versteinerungsmittel, in unförmlichen Klumpen und Krystallen (111)(100), weniger im weissen Jura (WERNER, Württ. nat. Jahresh. 1869, 133). Bei Mühlhausen schöne Krystalle in Gyps (LEONHARD, top. Min. 1843, 164).

Bayern. In der **Pfalz** Rotheisenstein-Pseudomorphosen (Pyritoëder) am Potzberg bei Kusel und Stahlberg bei Moschel; hier auch in Zinnober umgewandelte Zusammenhäufungen von Pyritoëdern (BLUM, Pseud. 1. Nachtr. 1847, 107. 109; 2. Nachtr. 1852, 123). — Pyritoëder auf Anhydrit des Zechsteins im Schönborn-Bohrloch bei Kissingen und ebenda im Zechsteindolomit. Gut ausgebildete (210)(100) reichlich in der Lettenkohle von Euerfeld bei Dettelbach (SANDBERGER, Min. Unterfr. 1892, 3).

Auf dem Kieslager von **Bodenmais** (S. 636) neben dem Magnetkies das häufigste Mineral, doch meist mehr verändert als jener; auch Gold- und Silber-haltig wie der Magnetkies; gemengt mit den übrigen Sulfiden; nicht selten krystallisirt, vorherrschend in Würfeln, oft mit sehr unregelmässigen Flächen, sehr uneben durch garbenartige Streifung; hinzutretende Oktaëder-Flächen glatt und ohne Streifung (Johannisstollen); zuweilen Pyritoëder; theilweise in Goethit umgewandelt; gewisse von zahlreichen Höhlungen durchzogene Partien von schlackenartigem Aussehen, manche der Hohlräume leer, andere durch Brauneisen oder Eisenocker erfüllt, vielleicht von ehedem verwachsenem Markasit herrührend. Uebrigens nicht nur auf den verschiedenen Lagern des Kieszuges, sondern auch sonst häufig dem Gneiss eingesprengt. Ganz durchsprengt die Syenitgneisse bei Mitterwasser unfern Wegscheid, am Büchelberg bei Neukirchen u. a. Herrschend (mit etwas Kupferkies und untergeordnet Magnetkies) auf dem Lager an der Schmelz bei **Lam**, wo Bänder der fein eingesprengten Erze mehrfach mit erzleerem oder erzarmem Glimmerschiefer wechsellagern. Eine Eisenkies-reiche Thonzwischenschicht im oberen Keupersandstein bei Kreuth (GÜMBEL, Geogn. Beschr. Bay. 1868, 252. 268. 391. 613. 903). — In zersetztem Granit von Plöckenstein würfelige Brauneisen-Pseudomorphosen (KATZER, TSCHERM. Mitth. N. F. **14**, 496).

Im **Fichtelgebirge** im Gneiss von Plösen bei Münchberg. Im Chloritschiefer auf Lagern an der Goldnen Adlerhütte bei **Wirsberg;** am Schwärzhof bei Berneck, am Schwarzenberg bei Kulmain. Eingesprengt und derbe Massen im körnigen Kalk von Wunsiedel;[1] im Dolomit von Göpfersgrün Goethit-Pyritoëder. Im Phyllit der Grube Unverhoffter Bergsegen bei Arzberg reichlich in graphitischen Lagen. Auf den Gängen von Goldkronach, besonders dem Kiesgang, Gold- und Silberhaltig. Auf den Stebener Gängen; auf Zeche Gottes Gabe am **Kemlas** bei Steben derb und krystallisirt (GÜMBEL, Geogn. Beschr. Bay. 1879, **3**, 301. 389. 303. 332. 350; GIEBE, Min. Fichtelg. 1895, 7).

d) **Thüringen.** Bei **Lobenstein** auf krystallisirtem Eisenspath; meist winzige, aber scharf ausgebildete, einzeln aber reichlich verstreute Oktaëderchen; auch würfelige, gewöhnlich mehr zusammenhängende Kryställchen; seltener grössere pyritoëdrische Krystalle; auf solche wohl bezieht sich G. ROSE's (bei G. VOM RATH, POGG. Ann. 1871, **144**, 586) Beobachtung des Pentagondodekaëders (650). Eigenthümliche Verzerrungen von SUCKOW (Journ. pr. Chem. 1841, **24**, 400; POGG. Ann. 1840, **51**, 264) erwähnt. KENNGOTT (Min. Unters. Bresl. 1849, 71) beobachtete an einer als Tombazit

[1] SILLEM (N. Jahrb. 1852, 520) erwähnt in Graphit umgewandelte Krystalle.

etikettirten Stufe (100)(111) als dünne tetragonale Säulen, die Oktaëder[1] als Zuspitzungsflächen ohne würfelige Endflächen. — Bei Saalfeld (vergl. S. 726 Anm. 3) Würfel mit Faserquarz an gegenüberstehenden Flächen umgeben. — Von Kamsdorf in Eisenkies umgewandelte[2] Kalkspath-Skalenoëder, „auf Kupferkies und Zechstein liegend" (Sillem, N. Jahrb. 1851, 820). — Bei Ilmenau am Lindenberg Pyritoëder in dichtes Rotheisenerz umgewandelt (v. Fritsch, Ztschr. d. geol. Ges. 1860, **12**, 137).

Im Rothliegenden von Wittekind bei Halle Krystalle (100)(210) (Steinecke, Ztschr. Naturw. Halle 1885, **58**, 94).

Harz. In den aus Diabasen entstandenen grünen Schiefern im Köthenthale und am Pferdekopf, Sect. Leimbach, 1 cm grosse Pyritoëder. Verbreitet auf den Gängen von Zellerfeld-Clausthal, besonders auf den (vergl. S. 474) Burgstädter, Rosenhöfer, Zellerfelder, Schulenburger und Wildemanner Zügen; besonders schöne Krystalle auf Englische Treue im mittleren **Burgstädter** Zuge; auf Bergwerkswohlfahrt früher Pyritoëder und (wie auf Ernst August und Charlotte) auch mit herrschendem Würfel; auf dem Zellerfelder Hauptzuge den Schweizer Eisenglanz-Rosen ähnliche Zusammenhäufungen von (100)(111). Am Iberg und auf Hilfe Gottes bei Grund, auf den Eisensteingruben bei Lauterberg, am Polsterberge, bei Hüttenrode, bei Elbingerode, am Büchenberge, an der Marmormühle (zollgrosse Pyritoëder); auf den Gruben von Neudorf, Pfaffenberg und Albertine; auf Glücksstern (210)(111) und (210)(111)(100); auf dem Selkestollen (100)(111)(110); auf dem Victor-Friedrichzug bei der Silberhütte im Selkethal (111)(210)(100); auf dem Kuhbach bei Rübeland; auf den Stolbergischen Gruben, auf Luise (210)(111); von dem Silbernen Nagel bei Stolberg und dem Meiseberg (100)(210)(111). Auf den Lagern des **Rammelsbergs** bei Goslar, mit Kupferkies, Blende und Bleiglanz (Näheres vergl. bei Kupferkies); auf dem Schleifsteinsthaler Gangzuge bei Goslar auf Grossfürstin Alexandra. Im Granit des Ockerthals (Streng, N. Jahrb. 1862, 913). Im Gyps von Osterode (111)(100). Auf den Silbergängen von Andreasberg.[3] (Luedecke, Min. Harz 1896, 76.)

Im Kulmsandstein von Gommern und Plötzky bei Magdeburg frische glänzende Krystalle, Würfel und Pyritoëder, letztere oft eigenthümlich meroëdrisch verzerrt nach einer trigonalen Axe (v. Lasaulx, Niederrh. Ges. Bonn 5. März 1883, 75). — Im Salzlager von Stassfurt; im Gemenge von Kieserit, Steinsalz, Sylvin, Carnallit winzige, bis 0·3 mm grosse Krystalle, vorwaltend Pyritoëder, sowie „oktaëdrische Formen" (Zincken, N. Jahrb. 1867, 841); in körnigem Steinsalz von Leopoldshall bis 5 mm grosse glänzende, stark gestreifte Würfel (Samml. J. Brunner in Magdeburg).

---

[1] Gemessen 70° 11′; die Kryställchen „von messinggelber, ins Speisgelbe fallender Farbe, im Aussehen von Schwefelkies nicht zu unterscheiden". Auch Scharff (N. Jahrb. 1861, 419) identificirte (ohne Kenngott zu nennen) den säuligen Lobensteiner Pyrit mit Breithaupt's (Journ. pr. Chem. 1838, **15**, 330) Tombazit; ebenso Zerrenner (Berg- u. Hüttenmänn. Ztg. 1869, **28**, No. 51); dem Autor ist bekannt, dass Zerrenner andererseits wieder nadelige Pyrite von Lobenstein als Tombazit zu etikettiren pflegte. Der Original-Tombazit Breithaupt's war wohl eher Gersdorffit (vergl. dort, auch S. 618).

[2] „Ueberzugs-Pseudomorphosen" von Sangerhausen und Rothenburg (Breithaupt (Paragenesis 1849, 241; Blum, Pseud. 2. Nachtr. 1852, 120).

[3] Wohl von hier kleine grob gestreifte Würfel mit Apophyllit und Kalkspath auf Kieselschiefer, von anomalem Ätzverhalten (Becke, Tscherm. Mitth. N. F. **8**, 306).

e) **Sachsen.** Auf den **Freiberger** Gängen auf allen Gruben; mit Bleiglanz, Blende, Kupferkies, Kalkspath, Eisenspath. Schöne Vorkommen auf Himmelfahrt, Himmelsfürst, Neue Hoffnung Gottes, Churprinz, Oberes Neues Geschrei, Nachtigall Stolln bei Halsbrücke. Würfel, Pyritoëder und Oktaëder selbständig, sowie in den Combinationen (100)(210), (100)(111), (100)(111)(210); auf O. N. Geschrei auch Würfelähnliche Pentagondodekaëder; auf N. H. Gottes Dyakisdodekaëder (FRENZEL, Min. Lex. 1874, 248). GROTH (Min.-Samml. 1878, 33) erwähnt ohne Angabe der Gruben sehr grosse Oktaëder mit kleinen Flächen von (210); grosse aus kleinen Krystallen (100)(210)(421) zusammengesetzte Würfel; kleinere Krystalle (100)(110), (100) schimmernd, (110) glatt; auf Quarz aufgewachsene (110), das Pyritoëder nur durch eine Furchung angedeutet; (110)(111). SADEBECK (Monatsber. Ak. Berl. 10. Jan. 1878, 20; Ges. naturf. Freunde Berl. 15. Oct. 1878, 1; WIEDEM. Ann. 1878, Erg.-Bd. **8**, 625; 1878, N. F. **5**, 576) beschrieb regelmässige Verwachsungen mit Markasit und Arsenkies: aus grösseren Pyrit-Würfeln ragen Markasit-Zwillinge nach (110) hervor, die Zwillingsebenen des Markasits (011)(110) parallel den Würfelflächen des Pyrits und die Basis (001) des Markasits ebenfalls parallel einer Würfelfläche; andererseits auf flachen Arsenkies-Krystallen (014)(110) drusige kleine Pyrit-Würfel, eine Würfelfläche parallel der Arsenkies-Basis (001) und die Diagonalen der Würfelfläche parallel den Axen *ab* des Arsenkieses. Auch stalaktitische, nierige und kugelige Bildungen, sowie stängelige und faserige Aggregate; röhrenförmig auf Churprinz, vielleicht als Pseudomorphose nach Akanthit (FRENZEL). Pseudomorphosen nach Arsenkies und nach Bleiglanz von Himmelfahrt, nach Kalkspath von Churprinz, nach Kupferkies (111)(201) von Himmelfahrt, nach Quarz von Neue Hoffnung Gottes, nach Rotheisenerz von Alte Mordgrube und Junge Hohe Birke, nach Baryt von N. H. Gottes, nach Dolomit von Beschert Glück (FRENZEL; BLUM, Pseud. 1843, 204. 298; 2. Nachtr. 1852, 76. 120); nach Magnetkies[1] von vielen Gruben,[2] vgl. S. 637. Auf Himmelsfürst (Vertrau auf Gott Flache Gang) kamen in Kupferkies bis haselnussgrosse Körner und dünne Trümchen röthlich speisgelben Pyrits vor, in Drusen an der Grenze von Kupfer- und Eisenkies auch Krystalle (100)(h10); Dichte 4·85—4·95; XVI. aus XV. unter Abzug des auf Kupferkies berechneten Kupfer-Gehalts (NEUBERT u. KOLLBECK, N. Jahrb. 1891, **2**, 292).

Zu **Schneeberg** die schönsten Vorkommen auf Daniel, Sauschwart, Wolfgang Maassen, gewöhnlich mit Kalkspath auf Hornstein oder Amethyst; nach FRENZEL selbständig (100), (111), (210), (110),[3] sowie ein Triakisoktaëder-ähnliches Dyakisdodekaëder; Combinationen: (100)(111), (100)(111)(210), (100)(hkl), (110)(hkl), (100)(111)(110)(210)(321)(211); auf Gesellschafter Zug Granatoëder-ähnliche Pentagondodekaëder. GROTH (Min.-Samml. 1878, 33) erwähnt auf Quarz langsäulige (100) mit kleinem (111) und (210), und runde, einem stark gekrümmten Dodekaëder entsprechende Gestalten, auf denen (wie am Olivin aus dem Pallas-Eisen) einzelne Flächen von (111), (100), (210) hervortreten; diese Gebilde als halbkugelige Hüllen über ebenflächigen Krystallen (100)(111)(210). Oktaëder treppen-, strauss-, baum- oder kreuzförmig gruppirt. Nieren, Kugeln und Tropfen von radialstängeliger Zusammensetzung. Pseudomorphosen nach Kalkspath von mehreren Gruben; nach Rothgülden (∞R, $-\frac{1}{2}R$) von Wolfgang Maassen (H. MÜLLER bei BLUM, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 245); nach Dolomit von Bergkappe. KOBELL analysirte (XVII.) ein auf frischem Bruche

[1] Solche wohl auch die angeblichen nach Stephanit (BLUM, Pseud. 1843, 300).

[2] FRENZEL zählt auf: Beschert Glück, Christbescherung, Einigkeit, Himmelfahrt, Himmelsfürst, Junge Hohe Birke, Neue Hoffnung Gottes, Neu Glück und Drei Eichen, Vereinigt Feld bei Brand.

[3] Kleine Dodekaëder auch von ZERRENNER (N. Jahrb. 1870, 231) erwähnt.

fast zinnweisses „Weisskupfererz“, aber „deutlich als Pyrit zu erkennen“, dem etwas Arsen- und Kupferkies beigemengt war.

Bei **Annaberg** auf Galiläische Wirthschaft ein Granatoëder-ähnliches Pentagondodekaëder mit (100)(111)(211), sowie ein selbständiges Dyakisdodekaëder; stängelig auf Markus Röling. Auf Junge Drei Brüder bei **Marienberg** auch jenes Dodekaëder; auf Alte Drei Brüder (100)(111)(210) mit einspringenden Winkeln in der Mitte der Würfelkanten; kugelige und nierige Aggregate, sowie Pseudomorphosen nach Fluorit;[1] Perimorphosen nach Bleiglanz vom Josephstollen bei Jöhstadt (Frenzel). Auf Zinnerzgängen bei Oberneuhaus Sachsen zu Pobershau Nieren stängeliger Structur; im Sauberge bei Ehrenfriedersdorf (100)(210). Abbauwürdige Lager zu **Johanngeorgenstadt** auf Gewerken Hoffnung (hier auch monströse säulige oder dünntafelige Krystalle), Glockenklang, Wildemann; zu **Schwarzenberg**[2] auf Stamm Asser am Graul, am Fürstenberge (von Unverhofft Glück an der Achte hübsche Würfel); zu Breitenbrunn, Geyer und Elterlein.

Ferner ausgezeichnete Krystalle in den carbonischen Schieferthonen: vom Geiersgraben bei **Potschappel**[3] (100)(111), (100)(210), (100)(211), (100)(210)(211)(111), (100)(211)(210)(321)(111); von Burgk Würfel; von Coschütz (100)(110)(210); zu Gittersee, Pesterwitz u. a. Zu Zwickau auf Gottes Segen in einem Conglomerat scharfkantige Oktaëder; auf dem Hoffnung-Schacht verkiestes Holz. — Im Kalkstein von Tharandt (111) und (111)(*h*10), sowie Pseudomorphosen nach Baryt und Kalkspath; im Kalkstein von Miltitz. Auf der Anna bei Neumark i. V. als Bindemittel von Kieselschiefer-Bruchstücken. Brauneisen-Pseudomorphosen im Thonschiefer zwischen Bockwa und Haslau. In der Schwefelkohle von Oppelsdorf in der Lausitz hübsche Krystalle und verkieste Pflanzenreste (Frenzel).

f) **Schlesien.** Im Alaunschiefer von Nieder-Rengersdorf bei Rothenburg Würfel von 1 cm Kantenlänge. Auf Maximilian zu Ludwigsdorf bei Görlitz in lagerartigem Gang in silurischem Quarzschiefer traubig in Quarz. In felsitischen Ausscheidungen des Steinberg-Granits bei Königshain kleine Würfel. Im Alaunschiefer von Hennersdorf bei Görlitz Krystalle (210)(110)(100). Im Granit von Seidenberg bei Lauban. In Hohlräumen im Basalt des Wingendorfer Steinbergs bei Lauban auf Phillipsit kleine Würfel. Im Thoneisenstein-Lager von Wehrau bei Bunzlau holzartige Braunkohle von Pyrit durchdrungen oder ganz in solchen umgewandelt. Im Diabas des Georgsberges bei Jauer 5 mm grosse Würfel und körnig mit Kalkspath. Auf Max Emil zu Kolbnitz bei Jauer in Quarz- und Eisenspath-Gängen im Thonschiefer auf Quarz Ueberzüge und ringsum ausgebildete Krystalle (210)(111)(100)(321). Im Kalkthonschiefer des Kapellenberges bei Schönau Brauneisen-Würfel. Auf Bergmannstrost zu **Altenberg** bei Schönau in Quarz 1 cm grosse (210)(421); auf Braunspath kleine Würfel und bis 1 cm grosse Oktaëder mit Streifung nach (210); auf Grube Wilhelm mehrere Centimeter grosse Würfel mit gekrümmten, stark gestreiften Flächen. Bei **Striegau** im Granit des Windmühlenberges und der Fuchsberge, in bestimmten Lagen in grosser Menge, zuweilen zusammen mit Fluorit, meist Würfel, seltener Pyritoëder (in der Regel auch mit Würfel), sowie derb; in basischen Schlieren mit überwiegendem Biotit; seltener aufgewachsen in Drusenräumen, mit Bleiglanz Krystalle (100)(210)(421); nach Schwantke (Drusenmin. Strieg. Granit 1896, 12) häufig auf Quarz- und Fluorit-Gängen derb und schöne (100)(111)(210)(421), in einem Quarz-Gange in Gross-Rosen als Seltenheit kleine Oktaëder. Im Granit des Engelsberges zu Gorkau bei Zobten. Im Braunkohlenthon von Schweidnitz Oktaëder. Im Quarzit am Südwestfuss des

[1] Vom Teichgräbner Flachen bei Marienberg (Breithaupt, Paragen. 1849, 247).
[2] Hier würfelige Eisenoxyd-Pseudomorphosen (Groth, Min.-Samml. 1878, 33).
[3] Nach Groth matte Würfel mit glänzendem (211) und (210).

Rummelsberges bei Strehlen über 1 cm grosse (100)(111), zum Theil in Brauneisen umgewandelt. Im Ganggranit bei der Damm-Mühle zu Geppersdorf 1 cm grosse glänzende Würfel und Brauneisen-Pseudomorphosen; im körnigen Kalk körnige und gestrickte Massen, sowie Krystalle (100)(210). Im Kalk von Prieborn grosse, meist in Brauneisen umgewandelte Würfel, seltener (210)(111). Im Gneissgranit des Hochsteins bei Schreiberhau; auf Grube Friedrich Wilhelm im Glimmerschiefer über 3 cm grosse Würfel. Im Granitit von Warmbrunn, sowie in dem der kleinen Koppe und bei Seidorf. Im Granitit von Lomnitz 1·5 cm grosse Würfel und Pyritoëder, meist in Brauneisen umgewandelt. Auf Klüften im Glimmerschiefer des Eulengrundes bei Wolfshau auf Adular kleine Würfel und Pyritoëder. Auf Bergfreiheit bei **Schmiedeberg** bis 2 cm grosse Pyritoëder zusammen mit Magnetit, Epidot, Strahlstein, sowie in Kalkspath eingewachsene, sehr glattflächige (100)(111), bis 3 cm Kantenlänge; auch im Talkschiefer. Auf Evelinens Glück zu Rothenzechau im Glimmerschiefer derbe Massen und Würfel, mit Quarz, Arsenkies, Kupferkies, Bleiglanz. Bei **Kupferberg**-Rudelstadt auf Gängen in Porphyr und Dioritschiefer bis 6 cm grosse Würfel, mit Kupferkies, Magnetit, Arsenkies, Buntkupfer, Fahlerz, Kupferglanz; auf dem Gang Einigkeit in einem mit Prasem und Chlorit gemengten Strahlstein sehr scharfe, bis 2 cm grosse Würfel, auch mit (210); auf Neu-Adler-Gang in der chloritischen Gangmasse Würfel mit einer Einsenkung in der Mitte der Flächen. Im Dioritschiefer von Waltersdorf bei Schönau, früher abgebaut. Auf Neues Glück zu Rohnau bei Landeshut im Talkschiefer körnige Massen, sowie bis 1 cm grosse krummflächige Würfel; auf Klüften des Talkschiefers sehr stumpfe Pentagondodekaëder, mit Quarz, Braunspath, Arsenkies. Auf der Kohlengrube Neue Gabe zu Albendorf bei Landeshut stellenweise reichlich in der Steinkohle. Auf der Rubengrube bei Neurode in Thoneisen-Septarien kleine Würfel; im hangenden Sandstein in der Nähe der Kohlenflötze bis 10 cm starke Knollen. Im Talkschiefer von Wiesau bei Glatz verzogene Würfel. Im Serpentin und Kalk von Reichenstein Würfel, auch feinkörnig. Auf der Neuen Przemza-Grube bei Myslowitz auf Steinkohle kleine glattflächige (100)(111)(110)(210)(29.1.0). Auf Samuels Glück zu Gross-Dombrowka bei Beuthen früher abgebaut. Auf Alfred zu Bittkow bei Kattowitz Pyrit und Markasit neben einander auf denselben Stufen aufgewachsen. In der Kohlengrube von Orzesze bei Pless Würfel mit mehreren Pentagondodekaëdern. Bei Königshütte auf Carlshoffnung, Fanny und anderen Gruben in einer oolithischen Kohle Knollen mit 0·19% Ni. In Hohlräumen des Basalts von Dembio bei Oppeln kleine (100)(111) auf Natrolith. (Traube, Min. Schles. 1888, 179.)

g) **Böhmen.**[1] Bei Ober-Graupen öfter eigene Gänge bildend. Zu Telniz bei Kulm mit Kupferkies gemengt auf Gängen im rothen Gneiss. Zu Klein-Aujezd bei Teplitz in einem zwischen Braunkohle und Thon langernden Conglomerat als Bindemittel der Quarzgerölle (Breithaupt, Paragen. 1849, 23. 47). — Zu Joachimsthal fast auf allen Gängen mit Uran- und Kobalt-Erzen, auch selbständig und im Nebengestein; auf dem Geistergang kamen 12 mm grosse Würfel lose mit Schwärzen und Blende vor; Pseudomorphosen nach Rothgülden und Polybasit (Zippe, Verh. Ges. böhm. Mus. 1832, 58; Blum, Pseud. 1843, 303. 300), nach Silberglanz vergl. S. 444. Von Platten Rotheisen-Pyritoëder (Blum, Pseud. 1843, 188). Auf der Zinnerz-Lagerstätte von Schlaggenwald selten, aber ausgezeichnet messinggelb, soll etwas Kupfer enthalten. Bei Littmitz, Altsattel und Münchhof häufig

[1] Ausser anderer Quellenangabe nach Zepharovich (Lex. 1859, 331. 513; 1873, 254. 374; 1893, 196). — Mügge (N. Jahrb. 1897, **2**, 84) beschrieb aus „Böhmen“ einen 15 mm grossen Krystall, herrschend (211), untergeordnet ein zweites Ikositetraëder, vielleicht (522), ein Pentagondodekaëder, vielleicht (13.7.0), (100) und (111).

in den Thonen; mit dem Markasit von Littmitz[1] zuweilen regelmässig verwachsen, derart, dass ein Pyrit-Oktaëder (mit abgestumpften Ecken) von Speerkies umgeben ist oder auf diesem aufsitzt, Kante (111)(100) parallel der Brachydiagonalen des Markasit, (100) des Pyrit parallel der Basis des Markasit; von hier wohl auch die „böhmischen“ Speerkiese, auf deren Basis Pyrit-Würfel so aufgewachsen, dass jener eine Würfelfläche parallel, eine andere parallel der Zwillingsebene des Markasits (Sadebeck, Monatsber. Ak. Berl. 1878, 20. 19). Als Absatz von Thermalwasser in Karlsbad (Knett, N. Jahrb. 1899, **2**, 83). Im Mineralmoor von Franzensbad ganze Lagen von verkiesten Torfpflanzen. — Zu Mies Krystalle und stalaktitische Gestalten in Drusenräumen mit Quarz und Baryt; auf der Langenzugzeche ausser Würfeln auch (111)(210)(211), auf der Frischglückzeche Pseudomorphosen nach Baryt, Kalkspath, Bleiglanz (Gerstendörfer, Sitzb. Ak. Wien 1890, **99**, 422); von der Michaeli-Zeche hatte schon Laube (Lotos 1872, 20; N. Jahrb. 1872, 428) vollständige Pseudomorphosen nach grossen Bleiglanz-Würfeln beschrieben, mit gelblichweisser Rinde, nach Gintl bestehend aus Pb 41·90, SO_3 20·12, P_2O_5 7·77, Al_2O_3 + Fe_2O_3 19·73, SiO_2 0·38, H_2O 10·29, Summe 100·19. Bei Kscheutz auf dem Prokopi-Gang meist derb, auch Würfel, grosse ältere stark ausgenagt, jüngere gut ausgebildet aber auch mit ausgeätzten Hohlräumen, Pseudomorphosen nach Kalkspath-Skalenoëdern (Gerstendörfer). Im Hangend-Thon der Braunkohlenflötze von Boden bei Falkenau Gruppen verzerrter Krystalle, säulig (100), am Ende mit (111) oder (001), seitlich mit Rinnen (vergl. Fig. 195 S. 727) (Reuss, Lotos 1858, 259). Im Schwarzkohlenflötz von Buschtiehrad in Lagen derben Pyrits zusammengedrückte scheibenförmige Krystalle, am Rande mit Krystallflächen (Hawel, Jahrb. geol. Reichsanst. 1857, **8**, 815). Die Schwarzkohle von **Kladno** wird stellenweise von Drusen kleiner Kalkspath-Krystalle (*R*) durchzogen, auf denen (nach Zepharovich, Min. Lex. 1859, 332) einzelne bis 6 mm grosse treppenförmige Würfel oder (210)(100) sitzen; Groth (Min.-Samml. 1878, 33) beschrieb bis zollgrosse mannigfaltig ausgebildete (lose und in der Schwarzkohle eingewachsene) Krystalle: meist herrschend das Pyritoëder, gewöhnlich glattflächig, zuweilen stark nach (100) gestreift, mit kleinerem Oktaëder; auch beide gleich ausgedehnt („Ikosaëder“), oder (111) herrschend, eventuell allein oder mit kleinen Würfelflächen; auch (210)(100) und selten gestreifte Würfel; von selteneren Combinationen: (210)(910), (111)(210)(100)(211)(311), (210)(421)(211), (100)(421)(210)(111), (100)(421)(210), (210)(211)(751). Bei **Rapic** (Rappitz) bei Kladno in Schwarzkohle, besonders in den tieferen Kohlenbänken der Ludwig-Hoffnung-(Katharina-)Grube eingewachsen bis zollgrosse Pyritoëder, auch mit (111) oder (111)(100) combinirt; auch im Sphärosiderit im Schiefer der Schwarzkohle grosse schöne (210)(111) und sehr glattflächige Oktaëder. Bei Klein-Lukawic in Alaunschiefer reichlich aber unregelmässig vertheilt; über den Kies-Bergbau Helmhacker (N. Jahrb. 1876, 933). Bei **Swarow** bis 10 cm grosse Pyritoëder auf Dolomit-, Baryt- und Zinnober-führenden Klüften in den die Eisenerz-Lager verquerenden Krušnahora- und Komorauer Schichten. Am Giftberg, östlich von Komarow und südlich von Hořowic, grössere Massen in Alaunschiefer, auf den Eisenerz-Lagern radialstängelige Aggregate und kleine Krystalle, mit Zinnober auf dichtem Eisenglanz; polysynthetische Krystalle (100)(210), auch mit den vicinalen (520)(530)(841), in halbkugeligen und traubigen Drusen mit Baryt-Krystallen, von anomalem Aetzverhalten (Becke, Tscherm. Mitth. N. F. **8**, 304). In einem Schurfschachte zu Heiligenkreuz bei Radnic im Kohlensandstein putzenförmige Partien, in denen feinkörniger Pyrit als vorwaltendes Cement der Quarzkörner erscheint.

[1] Hierher gehört wohl auch die von Blum (Pseud. 1. Nachtr. 1847, 149) beschriebene Pseudomorphose von Strahlkies nach Eisenkies aus den plastischen Thonen von „Liebnitz“.

Bei **Přibram** schöne, meist kleine Krystalle, einzeln und in Drusen, sowie drusige Ueberzüge auf Kalkspath und Baryt; Krystalle (210)(100) oder (100)(210) bis 12 mm gross auf Stufen der Succession[1] Quarz, Pyrit, mit Braunspath überzogene Kalkspath-Skalenoëder und kurzsäulige Kalkspäthe ($-\frac{1}{2}R$, ∞R); andere Krystalle (100)(111) zuweilen nach einer Würfelkante dünnsäulig bis faserig; vom Lillschacht (Schwarzgrübner Gang) beschrieb Vrba (Groth's Ztschr. **4**, 357) von vier Pyritoëder- und zwei deren scharfe Kante abstumpfenden Würfelflächen gebildete Stäbchen, oft rechtwinkelig mehrfach in paralleler Fortwachsung geknickt; bei manchen Knickungen Flächen (321) sichtbar, auch die Pyritoëder-Fläche mehrfach gewölbt in (530), (940), (720), (610). Würfelige Krystalle auf Quarz zeigten anomales Aetzverhalten (Becke, Tscherm. Mitth. N. F. **8**, 294). Am Sefciner Gang schöne glatte traubige Gestalten auf Quarz oder Kalkspath, am Clementi-Gang stalaktitische Formen. An manchen Aggregaten beobachtete Reuss (Ak. Wien **22**, 129) eine von aussen nach innen fortschreitende Umwandelung in Bleiglanz; auch umgekehrt Pseudomorphosen von Eisenkies nach Bleiglanz, von innen nach aussen oder umgekehrt fortschreitend; nach Polybasit[2]-Tafeln; nach Baryt, sowohl in Ueberrindung als auch hohlen Rahmen, sowie dicken Pyrit-Tafeln der Barytform; nach Kalkspath ($-\frac{1}{2}R$, ∞R) (Blum, Pseud. 1843, 298; 2. Nachtr. 1852, 120; 3. Nachtr. 1863, 245; 4. Nachtr. 1879, 156. 157; Babanek, Tscherm. Mitth. 1872, 34; 1875, 78. 87; Vrba, Groth's Ztschr. **5**, 427).

Bei Eule auf den Quarzgängen mit Gold eingesprengt kleine Krystalle; einzeln eingewachsen in Grauwacken-Thonschiefer und lose umherliegend bis Kubikzoll-grosse, zum Theil in Brauneisen umgewandelte Krystalle (Zippe, Verh. Ges. böhm. Mus. 1832, 43; Blum, Pseud. 1843, 192); mikrosk. Unters. von Geinitz (N. Jahrb. 1876, 480). Bei Pisek im Pegmatit-Steinbruch „U obrazků" körnige bis dichte und zellige Massen, als Pseudomorphose nach Arsenkies gedeutet, auch angeblich solche nach Turmalin (Döll, Verh. geol. Reichsanst. 1886, 354. 355; Groth's Ztschr. **13**, 630). Bei Hodowitz in Quarz kleine Würfel, auch (111)(100) und (210) (Katzer, Tscherm. Mitth. N. F. **16**, 508).

Mähren. Bei Goldenstein grosse derbe Stücke und dicke Platten mitten im feinschuppigen Graphit. Bei Altstadt bis 12 mm grosse Pyritoëder, auch derb mit Gyps. Im Sylvani-Schacht zu Wermsdorf 2 cm hohe Würfel mit Magnetit und Amphibol. Zu Römerstadt, Bergstadt und Eisenberg Krystalle mit Magnetit und Eisenglanz im Glimmerschiefer. Im Topfsteinbruch von Zöptau braun überrindete (100)(111) in Asbest auf Strahlstein; kleine Würfel im Talk. Bei Aussee tetragonal verlängerte (100) in Chloritschiefer. Im Thonschiefer von Ranigsdorf bei Mähr.-Trübau glattflächige würfelige Rotheisenerz-Pseudomorphosen (Glocker, Pogg. Ann. 1855, **96**, 262; N. Jahrb. 1857, 67). Bei Blauendorf schöne Krystalle in Grauwacken-Kalkstein. Bei Biskupska (100) und (100)(210). Bei Palkowitz Gruppen bis 12 mm grosser (111)(100). Bei Hotzendorf in Sphärosideriten Drusen kleiner Ikositetraëder, auch (111)(100)(h11)(hkl). Im Andesit von Komnia bei Banow Pseudomorphosen nach Augit (Tschermak, Jahrb. geol. Reichsanst. 1858, **9**, 761). (Zeph., Lex. 1859, 334; 1873, 251; 1893, 197.)

Oesterr.-Schlesien. Bei **Obergrund** am Querberg und Hackelsberg Gold-haltig, Krystalle und derb mit Kupferkies gemengt in unterdevonischen Schiefern und Quarziten. Bei Karlsbrunn Krystalle in Glimmerschiefer. Im Neocom-Kalkstein von Bludowitz grosse Würfel. Zum Theil in Brauneisen umgewandelte Würfel

[1] Eingehende Beschreibung der paragenetischen Verhältnisse von Reuss (Sitzb. Ak. Wien 1856, **22**, 129; 1863, **47**, 13) und Babanek (Tscherm. Mitth. 1872, 34).

[2] Zerrenner (Tscherm. Mitth. 1874, 93) hatte eine Verwechselung von Pyrit mit Markasit behauptet.

im Chloritschiefer von **Würbenthal** und Gneiss von **Buchbergsthal**. Im Mergelschiefer von Kozakowitz Kugeln und Drusen 8 mm grosser (100)(111). (ZEPH., Lex. 1859, 334; 1873, 252; 1893, 197.)

h) **Galizien.** In den Schwarzkohlen und Kohlensandsteinen des Gebiets von Krakau (ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 335).

Bukowina. In den dem schieferigen Quarzit in der südlichen Bukowina eingelagerten Bänken von Talk-Chloritschiefer treten, hauptsächlich aus Kupferkies und Eisenkies bestehende Kieslinsen auf; so zu Poschoritta und Fundul-Molowi; das mächtige Eisenkieslager am Wallestina-Bach in den oberen Regionen in Brauneisen umgewandelt, das auf der Grube Wallestina Ida abgebaut wird (B. WALTER, Jahrb. geol. Reichsanst. 1876, **26**, 343; KREMNITZKY, Verh. Geol. Reichs. 1868, 243; ZEPH., Lex. 1859, 335; 1873, 252). Am Ryppen-Bach, 5 km aufwärts von der Mündung in die Putilla lose Gruppen mehrerer Centimeter grosser (100) (111), wohl aus Mergeln des Karpathensandsteins (BECKE bei ZEPH., Lex. 1893, 197).

Ungarn. In den Lias- und Neocom-Fleckenmergeln und mergeligen Kössener Kalken im **Waag**-Thale massenhaft Krystalle und Gruppen, meist in Brauneisen umgewandelt; um solche Pseudomorphosen ist Mergel, besonders bei Velka Kubra bei Trentschin und bei Banka, weiss und erdig, Gyps-haltig geworden; in dichtes Rotheisenerz umgewandelt am Sarbal-Berge gegenüber Pistyan in concretionären Knollen tertiären Sandsteins (MADELUNG, Verh. geol. Reichsanst. 1864, **14**, 80; BLUM, Pseud. 4. Nachtr. 1879, 105. 103). Auf dem Antimonit-führenden (vgl. S. 377) Gange in Chloritschiefer zu „Bergwerk“ bei Schlaining mit Quarz und Kalkspath in bedeutenden Mengen, mit 0·0021 % Gold und 0·0108 % Silber (ROCHATA bei SCHMIDT, GROTH's Ztschr. **29**, 196). Bei **Kremnitz** schöne Krystalle und körnige Aggregate. Bei **Schemnitz** schöne Krystalle (100), (111), (210), (100)(111)(210); G. ROSE (Monatsber. Ak. Berl. 1870, 340) beobachtete auch negativ (6.10.1); mit Bleiglanz, Blende und Kupferkies auf Quarzdrusen; als Ueberzug auf Kalkspath- und Baryt-Krystallen; auch hohle Perimorphosen nach hexagonalen Kalkspath-Tafeln (TSCHERMAK, Sitzb. Ak. Wien 1864, **49**, 340); Gold-haltig, besonders die licht speisgelben eingesprengten Krystalle und Körner, das Hauptmaterial für die Schemnitzer Gold-Gewinnung. Bei Königsberg in Gold-haltigen speisgelben Krystallen durch die ganze Gangmasse vertheilt. Im Trachyt des Kronprinz Ferdinand-Stollen zu **Bélabánya** im Honter Comitat dicht eingestreut unregelmässige Körner, sowie auf der Oberfläche grössere derbe Partien und kleine Krystalle, gewöhnlich 1—3 mm, zuweilen 4—8 mm, selten grösser; FRANZENAU (Math. u. Naturw. Ber. Ung. 1898, **15**, 199) beobachtete (100), (110), (211), (221), (111), (310), (520), (11.5.0), (210), (530), (13.8.0), (320), (13.9.0), (10.7.0), (15.11.0), (430), (540), (650), (870), (16.9.1), (10.6.1), (851), sowie in negativer Stellung (250), (120), (8.13.0), (7.11.0), (11.15.0), (560), (780), (890); stets herrschend (210); auch Durchkreuzungszwillinge; FRANZENAU ist geneigt, auch die Krystalle, welche neben den positiven zahlreiche negative Pentagondodekaëder zeigten, für Zwillinge zu halten. Auf den Antimonit-führenden Quarzgängen im Granit von Magurka eingesprengt und in derben linsenförmigen Partien, stets Gold-haltig. Bei Iglo schöne Krystalle mit Kupferkies. Bei **Dobschau** ausgezeichnete, bis zollgrosse Pyritoëder-Durchkreuzungszwillinge, oft mit dünner Brauneisen-Kruste oder auch ganz umgewandelt, in feinkörniger „glimmeriger Grauwacke“ eingewachsen; auf den Gängen von Dobschau derb und würfelige Krystalle, auch Oktaëder und verzogene Pyritoëder. Bei Kis (Klein)-Hnilecz südlich von der Bindt-Alpe grosse halbverwitterte Pyritoëder; bei Helczmanócz auf Grube Ernesti Krystalle (210)(111), auch mit (321), in grünem, Serpertin-artigem schieferigem Gestein; auf Etelka-Sturtz Brauneisen-Würfelchen auf verwittertem Magnetit (SCHMIDT, GROTH's Ztschr. **12**, 108. 113); ältere Vorkommen auf der Feliciengrube, im Concordia-Stollen und bei Einsiedel im Schieferstollen. Bei Svinska, zwischen der

Bindt-Alpe und Kotterbach, in Brauneisen umgewandelte Gruppen und lose Krystalle (100)(111)(210) (SCHMIDT a. a. O. 114). Bei Theissholz besteht der zwischen Kalkstein und Gneiss liegende Erzstock Masna aus grossentheils in Brauneisen umgewandeltem Pyrit; bei Kisova mit Magnet- und Brauneisen (MADERSPACH, GROTH's Ztschr. **13**, 71). Auf der Quodlibet-Grube bei **Szlana** mit Kupferkies auf einem eigenen Lager; zu Unter-Szlana sehr schöne Krystalle porphyrartig im Talkschiefer in der Nähe der Erzlinsen und Gänge. Bei **Schmöllnitz** führt eine zwischen Glimmerschiefer eingelagerte Thonschiefer-Zone (bestehend aus chloritisch-steatitischen Phylliten und hellen Quarzschiefern, begrenzt von schwarzen graphitischen Glanzschiefern) mit Kies-Einschlüssen erfüllte Schichten und linsenförmige compacte Kieslager, besonders drei grosse Kieslinsen, den Liegend-, Hangend- und Engelberti-Kiesstock, bestehend aus geschichtetem Eisenkies mit schmalen Lagen von Buntkupfer und Nestern von Kupferkies (GRODDECK, Erzlagerst. 1979, 117; STEINHAUSZ, N. Jahrb. 1899, **2**, 92); auch kleine Krystalle, (100) und (110). Bei Szlovinka ausgezeichnete kleine Krystalle (100)(111) und (111)(100) in Letten. Bei Göllnitz mit Kupferkies und Quarz. Bei Aranyidka Krystalle mit Blende und Arsenkies. Bei **Nagybánya** zuweilen sehr schöne Krystalle auf Quarz und Amethyst; durch die Gangmasse vertheilt und in dünnen Lagen mit Qnarz und Braunspath wechselnd, reich an Gold. Aehnlich auf den Erzgängen von Felketebánya und Felsöbánya; von hier dünne hexagonale Pyrit-Blättchen als Pseudomorphosen nach Eisenglanz gedeutet (TSCHERMAK, Sitzb. Ak. Wien 1864, **49**, 339); von Felketebánya beobachtete GROTH (Min.-Samml. 1878, 34) an mit Kalkspath auf Quarz sitzenden Krystallen herrschend (320), stark gestreift nach dem nur untergeordneten (210), dazu (12.6.1) und (100). Bei **Kapnik** schöne Krystalle (100) und (110) mit Bleiglanz, Blende und Fahlerz; FERBER (bei ZEPHAROVICH, Lex. 1873, **2**, 253) beobachtete (100), (911), (211), (111), (221), (10.3.0), (210) und noch drei Pentagondodekaëder, von denen eines vielleicht (110); DÖLL (Verh. geol. Reichsanst. 1876, 144. 172; 1884, 131) beschrieb Pseudomorphosen nach Bournonit, Fahlerz und Kupferkies. Auf den Erzstöcken von Rézbánya untergeordnet, aber in den Contact-Silicatgemengen zwischen Syenit und Kalkstein im Valle sacca 2—8 cm grosse Brauneisen-Krystalle (100) oder (210)(111) (100). An der Mündung des Sz. Kereszt-Thales bei Kazanyesd wurde ein mächtiges Lager abgebaut. Bei **Dognacska** auf Granat mit blätterigem Eisenglanz und erdigem Chlorit, in Kalkspath zuweilen sehr grosse glattflächige Krystalle (210), mit dem negativen (012) und (hkl) (111); G. ROSE (Monatsber. Ak. Berl. 1870, 342) beobachtete auch negativ (6.10.1). Bei Oravicza derb und knollig, auch lose Pyritoëder. Von Boros-Jenö im Arader Comitat beschrieb BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. **9**, 7) schwarzbraune Brauneisen-Pyritoëder mit natürlichen, vor der Umwandelung erlangten Aetzfiguren, hauptsächlich dem Stück der Aetzzone zwischen (102) und (101) entsprechend und zuweilen sogar in die negativen Krystallräume übergreifend (vgl. S. 718); durch Reflexe wurden constatirt (304)(607)(101), sowie (215) (112)(324). Oberhalb Ljupkova im Oravicza-mare-Thal in den Bergbauen im Liliesch- und Purkar-Gebirge für sich oder mit Kupferkies. (ZEPH., Lex. 1859, 335. 331; 1873, 252; 1893, 197.)

Siebenbürgen. Bei Olahláposbánya auf dem Vorsehung-Gottes-Gange dicht und körnig, sowie einzeln in dichtem Kupferkies eingewachsen hellspeisgelbe glänzende Krystalle (111)(100), (100), (210). Bei **Rodna** (Óradna) unter den Erzen weitaus überwiegend (G. VOM RATH, Niederrh. Ges. Bonn 1879, 280); über die Lagerstätte vgl. S. 485 u. 574; mannigfaltige Krystalle einzeln und in Drusen; G. ROSE (Monatsb. Ak. Berl. 1870, 341. 345) erwähnt Krystalle (100)(210)(421), (100) parallel den Kanten mit (210) und (421) gestreift, sowie auch herrschend (421); (210)(100) (FRANCKE, GROTH's Ztschr. **30**, 663). Pseudomorphosen nach Markasit (SILLEM, N. Jahrb. 1851, 399; 1852, 531; BLUM, Pseud. 2. Nachtr. 1852, 125; DÖLL, TSCHERM. Mitth.

1874, 88; G. vom Rath a. a. O.) und nach Kalkspath $(-\frac{1}{2}R)$ (Reuss, Sitzb. Ak. Wien 1853, **10**, 44); nach Tschermak (bei Pošepný, Verh. geol. Reichsanst. 1865, **15**, 184) im Gemenge mit Markasit als Pseudomorphosen in Gestalt von kurzen sechsseitigen Säulen, grossen Linsen und sechsseitigen Pyramiden mit Prisma und Basis. Bei Gyerö-Monostor im Phyllit Krystalle (100)(111)(*hkl*). Im Sericitschiefer des Val Braduluj bei Hesdát Gold-haltig, auch schöne Krystalle (100)(210)(111). Bei Offenbánya derb und tafelige, oft zu Rinden vereinigte Krystalle, mit Bleiglanz, Blende und Manganblende, auch grosse Massen in Stöcken und Nestern im Kalkstein oder an dessen Grenze mit Glimmerschiefer. Zu Baja de arama bei Bucsum-Pocu im zersetzten Andesit; im Erzgang Drusen bis 2 cm grosser, gewölbter und gestreifter Würfel mit glattem (111). Bei Verespatak auf den Goldführenden Quarzgängen und Klüften im Karpathensandstein. Bei **Zalathna** in den Facebajer Gruben grosse schöne Krystalle, (210)(111), auch bunt angelaufene (100) und (110) zusammengehäuft; auf Tellurit aufgewachsen (211), rein oder mit winzigen Flächen von (111)(100), auch (522)(311) (Krenner, Termész. Füzet. 1886, **10**, 81. 106) Groth's Ztschr. **13**, 69); auf Lagern in schwärzlichen Schiefern oder sandigthonigen Lagen krystallinisch-grobkörnig, mehr als 2 Klafter mächtig, in Drusen grosse (210). Im Buna-vestire-Bergbau bei Bukuresd mit Blende und Kupferkies verwachsen, Gold-haltig. Bei Tekerö im Fericzel-Bergbau Krystalle (100)(210)(111); im Bergbau Acre, auf Erzstufen mit Gold und Tellur; in Hornstein eingewachsene Krystalle (210)(321)(111). Bei **Porkura** im Thal des Szlatyin-Baches in Klüften zersetzten Diabas-artigen Gesteins auf Quarzdrusen glänzende flächenreiche Krystalle von würfeligem oder oktaëdrischem Habitus, mit (210)(211)(221), auch (321)(110), seltener (532)(311)(421)(332), und häufig Formen negativer Stellung, wenn auch sehr klein, rauh und gerundet, weshalb mit einiger Sicherheit nur (012)(023) bestimmbar (A. Schmidt, Groth's Ztschr. **19**, 58). Bei Füzes stalaktitisch, nieren-, rinden- und traubenförmig gruppirte Kügelchen mit weissem Baryt auf Quarz. Bei Nagyág glatte Krystalle (100)(111), sowie kugelig, traubig, nierig; unter den „güldischen Kiesen" auch grüngelber „Grünkies", körnig und derb, selten verzogene (110) mit Manganspath, auch kammförmig gereihte tafelige Krystalle, vorzüglich im Josefi-Erbstollen; zu sechsseitigen Tafeln gruppirte Würfelchen als Pseudomorphosen nach Magnetkies gedeutet (vergl. S. 639 Anm. 1). Bei Kis-Almás im Hunyader Comitat Krystalle (210)(100)(410)(310) (Franzenau, Groth's Ztschr. **27**, 95). Bei Györgyó-Sz.-Miklós beim Gyilkos-See im Neocom-Mergel bis 2 cm grosse unebene Würfel mit Sphärosiderit (A. Koch, Groth's Ztschr. **13**, 610; **20**, 316). Bei **Balánbánya** im oberen Alt-Thal in dem dem Glimmerschiefer eingelagerten Chloritschiefer ausser mehreren unbauwürdigen Imprägnationszonen vier parallele, aus vorherrschendem Eisenkies mit untergeordnetem Kupferkies bestehende Erzlager (Herbich bei G. vom Rath, Naturh. Ver. Rheinl. Bonn 1875, Corr.-Bl. 92). (Zeph., Lex. 1859, 337. 513; 1873, 254; 1893, 198.)

i) **Krain.** Im Erzberg von Littai in Eisenspath oder Rotheisen sehr regelmässige kleine Würfel; stellenweise für sich oder mit Zinnober als Verdränger des Baryts (Brunlechner, Jahrb. geol. Reichsanst. 1885, **35**, 389). Die auf dem Triasdolomit lagernden thonigen Schichten am Abhang des Kopa-Berges im Feistritzthal bei Stein ganz erfüllt mit kugeligen Concretionen, klein bis 10 cm gross. Grob- bis feinkörnig mit Zinnober von Idria; mit eingemengtem Quecksilber (Plattner, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1853, No. 35, 616; N. Jahrb. 1854, 823). Weitere Fundorte bei Voss (Min. Krain 1895, 10).

Küstenland. Bei Sovignaco u. a. zwischen Pinguente und Montana in festem Gemenge mit graublauem Thon stehende Stöcke in älterem Karst-Kalkstein bildend (Zepharovich, Lex. 1859, 331).

Kärnten. Am Hüttenberger Erzberg bei **Lölling** in Eisenspath ein- und auf-

gewachsen, zuweilen ganz in Brauneisen umgewandelt wie die Eisenspath-Unterlage; ZEPHAROVICH (Sitzb. Ak. Wien 1869, **60**, 814; Lotos 1870, 4) beobachtete (100)(210) (111), (111)(210)(100)(421)(211), (210) glatt, (111) gerieft durch (433)(655)(12.6.5); an Krystallen auf und in Ankerit (210)(421)(111); an 1 cm grossen, neben Ullmannit in schaligem Baryt eingewachsenen (111)(210)(100)(421)(211) und andere nicht sicher bestimmbare Formen; schöne Würfel im Urkalk des Löllinger Firstenbaues, Oktaëder mit Pyritoëder im Glimmerschiefer am Friedenbau. Bei Loben und Wölch Krystalle auf Eisenspath und Brauneisen. — Bei Schloss **Waldenstein** (im Pulverthurmstollen) tritt Eisenglanz stockförmig in körnigem Kalk auf, nahe an dessen Liegendem gegen Glimmerschiefer, der Eisenspathlager einschliesst; eingewachsen in blätterigem oder schuppigem Eisenglanz (selten Eisenglimmer) Brocken lichten Glimmerschiefers, weisser Ankerit, sowie Körner und Krystalle von Eisenkies, glatt und glänzend gegen den Ankerit hin, sonst rauh, narbig und schwach glänzend. Die immer zu Gruppen vereinigten erbsen- bis faustgrossen Krystalle zeigen stets herrschend das Pyritoëder, daneben am Häufigsten (111)(211)(221)(110), selten (100), ferner nach HELMHACKER (TSCHERM. Mitth. 1876, 15) (940), (430), (522), (322), (433), (311), (411), (332), (421), (841), (432), (321), (532), (742), (13.7.3), (11.5.2), (14.11.10), (13.9.6), und die negativen (120), (180), (231), (341); Zwillinge nicht beobachtet; Dichte 5·000. Eine halbe Stunde von Waldenstein, ebenfalls am linken (südlichen) Ufer des Waldenstein-Baches, in dem auf grobkörnigen' Eisenspath (Lager im Glimmerschiefer) bauenden Koch-Stollen auf Spalten des Eisenspaths Krystalle (111) (210), (210)(111), (210)(111)(321). — Zu Olsa bei Friesach und Waitschach Krystalle auf Eisenspath. Im Eklogit der Saualpe (100)(111). Bei Tscherberg und im Eggerforst grössere Lager im Glimmerschiefer bildend. Im Schurfbau Steinerwald bei Putschall grosse Würfel im Amphibolit. (ZEPH., Lex. 1859, 330; 1873, 250; 1893, 195; BRUNLECHNER, Min. Kärnt. 1884, 76.)

Steiermark. Südlich von **Schladming** (Zinkwand, Neualpe, Wetterngebirge) in dem hauptsächlich aus Glimmerschiefer bestehenden Grenzgebirge Quarz-reiche Pyrit-führende Lager („Branden"), auch in der Walchern bei Oeblarn und weiter östlich bis nach Donnersbach Lager im Thonglimmerschiefer, mit Würfel-Krystallen. Am Mitter- oder Nöckelberge bei St. Peter am Kammersberg lagenweise und einzelne Krystalle in einem im Glimmerschiefer aufsetzenden Kalklager. Bei **Kallwang** Haupterz auf den zu Lagerzügen geordneten Kies-Einlagerungen in den untercarbonischen Graphitschiefern, mit Kupferkies im Magnetkies, in derbem Kupferkies auch bis 4 mm lange Würfel mit gerundeten Kanten (CANAVAL, Mitth. Nat. Ver. Steierm. 1894; GROTH's Ztschr. **29**, 166). Bei Mautern Krystalle im Talkschiefer. Am Erzberg bei **Eisenerz** in dünnblätterigem Thonschiefer eingewachsen bis 4 mm grosse Durchkreuzungs-Zwillinge (210), häufig in Brauneisen umgewandelt; an kleinen Krystallen in Drusenräumen oder auf frischen Eisenspath-Krystallen beobachtete ZEPHAROVICH (Ges. Wiss. Prag 1865, 10) (430)(210)(100)(111)(231); G. ROSE (Monatsber. Ak. Berl. 1870, 348) beschrieb frische lose (früher wohl in Eisenspath eingewachsene) Zwillinge (210)(430), beide Individuen thermoëlektrisch negativ. Im Rötzgraben bei Trofaiach in Thonschiefer und lose bis über 1·5 cm grosse (100)(111), auch (210), häufig tafelig oder säulig verzerrt; in Sericitschiefer eingewachsene tafelige Krystalle (100)(111) mit (610) (HÖFER, TSCHERM. Mitth. N. F. **10**, 157). Bei St. Kathrein im Tragöss-Thale (100)(111)(210) (HATLE, GROTH's Ztschr. **24**, 627). Am Häuselberg oberhalb des Steinbruchs von Leitendorf bei Leoben im Chloritschiefer (100) und (100)(111); zu Röthelstein bei Admont (210)(111) im Ankerit; vom Edelgraben bei Admont drusige Kugeln und Durchkreuzungs-Zwillinge, wohl (421) (111); bei Oberdorf im Oberthal im Talk Zwillinge (210). Am Nickelberg bei Mitterdorf, nördlich von Murau, (100)(210)(111) mit körnigem Ankerit (HATLE, Mitth. Nat. Ver. Steierm. 1889, 142; GROTH's Ztschr. **22**, 167). Bei **Gollard** in den sehr fein-

körnigen Hangendschiefern des Haupt-Eisenspathlagers reichlich ausgezeichnete Durchkreuzungs-Zwillinge (210); kleinere im Eisenglimmer der Sohlenalpe (Niederalpe) und bis haselnussgrosse bei Neuberg. Bei Naintsch nördlich von Anger, ein Lager im Glimmerschiefer. Am Schlossberg bei Graz im devonischen Kalkstein wallnussgrosse (210)(111), meist Kreuzzwillinge. In der Pack ob Voitsberg Oktaëder in grossblätterigem Eisenglimmer. Bei Warnblick ob Deutsch-Landsberg bis 3 cm grosse (210)(100)(111), oberflächlich braun bis schwarz, in gelblichweissem körnigem Kalk. Am Kohlberg NW. von Ober-Pulsgau grosse Würfel und derb in zersetztem Hornblende-Gestein und im Gneiss. In der Umgebung von **Cilli** in älteren neogenen Eruptivgesteinen und besonders an deren Contact mit triadischen Sedimenten in Stöcken, im Gemenge mit Markasit, in Drusen Krystalle; die Kiesstöcke von Gross-Pireschitz und Schelesno nur in den oberen Partien, der von Studenze ganz in Brauneisen umgewandelt. Bei Kraintschitza SW. von St. Georgen ein Lager in grauem Tuffgestein. Am Retschitzbach bei Tüffer kleine, aber sehr nette glatte oder nur schwach gestreifte (210) in Quarz-reichem Dolomit. Bei Edelsbach am Wachergebirge braune (100) in Rotheisenstein eingewachsen. (Hatle, Min. Steierm. 1885, 10; Zepharovich, Lex. 1859, 330; 1873, 249; 1893, 194; mit noch vielen anderen Fundorten.)

k) **Oesterreich.** Bei Thalern und Obritzberg kugelige und nierige Aggregate in der Braunkohle und den begleitenden Thonschichten. Bei Mödling wurden im Tegel kleine scharfe glänzende Oktaëder gefunden (Zeph., Lex. 1859, 329; 1873, 249; ferner Angaben 1893, 193).

Salzburg. In S. (und Steiermark) ein solcher Reichthum an Eisenkies, „dass derselbe nur der Berührung durch Eisenbahnen bedarf, um für jede nur denkbare Schwefelsäure-Fabrikation das schönste Material zu liefern“ (v. Beust, Jahrb. geol. Reichsanst. 1872, **22**, 25). — Zu Larzenbach und Giellach 1 cm grosse Würfel und derb mit Kupferkies und Fahlerz in grobkörnigem Gemenge mit Dolomit und Quarz. Im Bergbau Mitterberg im Pongau schöne Krystalle mit Kupferkies auf Eisenspath. Im Bergbau Bürgstein sehr verzerrte, stark glänzende Kryställchen über Dolomit, Magnesit und Baryt auf weissem Quarz. Am Filzberg bei Dienten gehäufte kupferrothe (210) in körnigem Kalkspath. In Leogang kugelig, traubig und nierig mit Gyps; in der Erasmus-Grube (100)(210) und (111)(210); die von Breithaupt (Paragen. 1849, 12) erwähnten hohlen Pseudomorphosen nach Aragonit von Buchrucker (Groth's Ztschr. **19**, 134) nicht aufgefunden. Im Grossarl-Thal bis 2 cm grosse (100) in Talk- und Chloritschiefer; bis über 1 cm grosse (210) auf den Schichtflächen von Kalkplatten auf der Schwarzwand und zu Kardeis. Bei Lend (100) im graphitischen Kalk der Radstädter Schichten. Im **Gastein**-Thal in der Schiefergruppe von Ost nach West streichende Lager mit Kupferkies, in der Gneissgruppe auf den Erzgängen, auch braune scharfe (111) mit Quarz auf und in Gneiss. Zu Laderding schöne bis 2·5 cm grosse (100) und (100)(111) mit Magnetit in Chloritschiefer. Am **Radhausberg** bei Böckstein (210) mit quadratisch getäfelten Würfelflächen in Gneiss und auf Quarzgängen; im Goldbergbau in Chlorit-haltigem Kalkstein auch ungewöhnlich flächenreiche Krystalle, nach Zepharovich (Lotos 1878, **28**, 29; Groth's Ztschr. **5**, 270) mit (421)(211)(221)(111)(210)(520)(10.3.0)(720)(100)(110)(321)(885). Auf der Riffel im Siglitzgraben in chloritischen Schiefern grössere Würfel, meist in Brauneisen umgewandelt. In Gneiss am Ankogl ziemlich grosse Pyritoëder und kleinere Würfel. In der Rauris auf Kalk, Quarz und Schiefern (100), (210) (bis 13 cm gross) und (111)(210). Auf der Grieswies-Alpe als Begleiter des Anatases braunschwarze (100)(111). Am Hohen Goldberg Würfel in Chloritschiefer, gehäufte kupferrothe Pyritoëder, Gold-haltig, mit Bleiglanz und Quarz, krystallinische Klumpen in einem Kranz von Kalkspath. In der Fusch, besonders am Hierzbache, über 1 cm grosse (100) auf Quarzgängen in Chloritschiefer,

mit Bleiglanz und Magnetit. Ziemlich bedeutende linsenförmige Massen in der Zone der Chloritschiefer und Grünschiefer im Gebiet des **Gross-Venediger**-Stockes: so bei Spital im **Velberthal,** mehrorts im **Hollersbachthal,** im **Brennthal** (hier auch bis 5 cm grosse Krystalle) und im untersten Theile des **Untersulzbachthales;** im Hollersbachthal am Weisseneck grössere, oft stark verschobene gestreifte Krystalle (100)(210) in nesterartigen Zusammenhäufungen auf Gängen im Amphibolit, sowie ebenda einzelne kleine wohlgebildete (100)(111) in einem talkigen Schiefer; grössere, meist gestreifte (100), oft mit (210) im Amphibolit am Tristkopf, am Plessachkopf, an der Hohen Säule und bei der Alpe Innerhofen, in Grünschiefer-ähnlichen Gesteinen am Bärnbad und in der Steigklamm, sowie an der Achselalpe. Im **Habachthal** an der Legbach-Scharte in talkigem Gestein und damit in Verbindung stehenden chloritischen Lagen bis mehrere Centimeter grosse oberflächlich braune Krystalle, nach (210) gestreifte (100) mit (111). Im Untersulzbachthal Krystalle an der Abichl-Alp in talkigem Schiefer, in der Blaulahner Klamm in Quarzlinsen im Amphibolit, an der Knappenwand und in den verschiedenen Stollen des Bergbaus Untersulzbachthal im Grünschiefer; im **Obersulzbachthal** an der Stierlahner Wand grosse gerundete Krystalle im Amphibolit, im Foisskar (100)(111) in Quarz mit Chlorit. Bei Ronach im obersten Salzach-Thale und im Krimmler Achenthal Würfel im graphitischen Kalk der Radstädter Tauern-Gebilde. Im Gebirge von **Lungau** in den Gebilden der schwarzen Radstädter Schiefer würfelige Krystalle fast auf jedem Handstücke; im erzführenden Glimmerschiefer Lager bildend, wie im Gebirge von Preber über den Hochgolling bis zum Mitterberg bei Mauterndorf, dann im Zederhausthale und Murwinkel; in letzterem besonders am Reinkahr, im Arsenikbergbau Rothgülden, hier (100)(111)(211) auf Drusen von Quarz und Kalkspath, sowie (100)(111)(210) in Chlorit, mit Bleiglanz, Kupfer- und Magnetkies als Begleiter des Arsenkieses; am Birkeck bei Schelgaden Gold und Silber enthaltend. Im Bundschuh-Thale sehr kleinkörnig lagerförmig in carbonischem Kalkstein. (Zepharovich, Lex. 1859, 329; 1873, 249; 1893, 193; Fugger, Min. Salzb. 1878, 4; Weinschenk, Groth's Ztschr. **26**, 389.)

Tirol. Auf der Südseite des **Gross-Venediger**-Stockes ähnliche Lager wie auf der Salzburger Seite (vergl. oben); so in der **Sojet** oberhalb Pregratten körniger Pyrit im Kalkglimmerschiefer, wohl eine Fortsetzung des Erzlagers der Prettau. Sehr verbreiteter Gemengtheil der Schiefer; wohlausgebildete Würfel und grössere derbe Partien mit Epidot in Quarzlinsen des Gneisses am Happ; ähnliche Vorkommen im Eklogit der Gastacher Wände und der Kleinitz. Im Chloritschiefer einer der häufigsten Nebengemengtheile, nicht selten von bedeutenderen Dimensionen, wie im Tümmelbach-Thal, ebenso in der Nähe des Brookit-Fundortes am Absturz der Eicham (Eichhalm)-Spitze gegen das Mail Frossnitzkees, und besonders in der Ladraun, einem Boden zwischen der Grossen und Kleinen Nill bei Virgen, hier bis 6 cm grosse nach (210) gestreifte Würfel, auch mit (111)(110). Häufig in den Contactgesteinen der Serpentine, wie am Islitzfall in der Dorfer Alpe; wohlbegrenzte (100)(210) am Trojer Thörl im Grossbachthal in den Silicatfelsen (Weinschenk, Groth's Ztschr. **26**, 389. 390). Im **Ahrn**-Thal unter dem Bachufer unter dem Schlossberg von Taufers grössere deformirte Krystalle in Gneissartigem Glimmerschiefer; zu Lüttach gute Krystalle (100)(111) neben Breunnerit-Körnern im Talkschiefer; im Bergbau von Rettenbach bei Kasern als mächtiges Lager mit Kupferkies im Chloritschiefer. Bei Klausen im Pfunderer Bergbau glatte glänzende (100) mit (111) oder (110) im Kupferkies oder Chlorit, auch kleinkörnig als Lager. Im Salzberg bei Hall kleine (210) in Gyps und Anhydrit. Im **Ziller-** und **Pfitsch-**[1]

[1] G. Rose (Monatsber. Ak. Berl. 1870, 348) erwähnt von hier Zwillinge von zwei thermoëlektrisch negativen Individuen.

Thal, am Wildkreuzjoch u. a. kleine bis mehrere Zoll grosse gestreifte Würfel, einzeln und in Gruppen in Chlorit- und Glimmerschiefer, **Quarz**, Amphibol und Kalkstein; auf der Garten-Alpe, Südseite des Kellerjoches bei Fügenberg mit Kupferkies, Lager im Thonglimmerschiefer. Im **Fassa** am Monzoni auf Le Selle in grossblätterigem Marmor (am Contact von Melaphyr und Kalkstein) 1—5 mm grosse, zum Theil in Brauneisen umgewandelte Krystalle (100)(321)(111), (100)(321)(210), (321)(100)(210) (Doelter, Tscherm. Mitth. 1877, 79); an mit blätterigem Eisenglanz in späthigem Kalkspath liegenden frischen messinggelben, etwa 5 mm grossen Krystallen beobachtete Cathrein (Tscherm. Mitth. N. F. **10**, 396) (111)(100)(210)(421) und das negative (401), auch säulig bis nadelig in derselben Combination. In **Fleims** auf dem Soracrep in einer aus Kalkstein-Bruchstücken durch Melaphyrtuff cementirten Breccie 4—8 mm dicke (100)(210); an der Costa di Viezena auf einem an Silicaten reichen grünen Kalk (111)(210), sowie ebenfalls auf umgewandeltem Kalk (210), einfache und Zwillinge, ganz in Brauneisen umgewandelt (Doelter, Tscherm. Mitth. 1877, 79; 1875, 178). (Zeph., Lex. 1859, 330; 1873, 250; 1893, 195.)

l) **Schweiz.** Bei **Bretzwyl** im Canton **Basel** auf „verhärtetem Mergel“ Krystalle (110), (110)(100), (110)(100)(111), (100), auch ein Pyramidenwürfel „rein und gut ausgebildet“, (430) nahestehend, auch mit (100) (A. Müller, N. Jahrb. 1852, 489). In **Graubünden** im Val Giuf, auf der Nordseite des Crispalt besonders schöne dunkelbraune, aber stark glänzende (210)(100)(111), einzeln oder in Gruppen, mit Epidot, Titanit, Adular und feinschuppigem Chlorit (Wiser, N. Jahrb. 1865, 726); stark umgewandelte Würfel bei St. Giacomo oder Ruäras auf granitischem Gestein; braune Würfel auf Quarz mit Rutil-Nadeln auf Glimmerschiefer am Caveradi; aus dem Tavetsch erwähnt Groth (Min.-Samml. 1878, 35) lose braune, aber glänzende (100)(210); Magnetkies-Pseudomorphosen von Medels vergl. S. 641. In **Uri** im Maderanerthal braune glänzende Würfel in Dolomit (Groth); im Etzlithal am südlichen Abhang des Oberalpstockes in Talkschiefer (210)(100), (100), (100)(111); in der Gegend von Wasen bis 5 cm grosse braune Würfel, mit Chlorit, Quarz, Feldspath und Epidot (Wiser, N. Jahrb. 1865, 836); bei Andermatt im Urserenthale „im Saum“ im Glimmerschiefer braune Würfel, mit dünner Schicht dunkelgrünen Glimmers umgeben. Vielfach im Gebiet des St. Gotthard; schöne bis mehrere Zoll grosse Krystalle, Combinationen von (111)(210)(100)(421), auch (421) vorherrschend, am Sella auf Klüften von Gneiss, mit Bergkrystall, Adular, Periklin, Epidot, Chlorit; ähnlich am Schipsius und an der Fibia. Auf der Südseite des Gotthard bei Peccia im Maggia-Thal im **Tessin** braune (100)(210) mit Chlorit auf Prehnit (Wiser, N. Jahrb. 1838, 164); am Campolongo oberhalb Dazio grande in Dolomit und lockerkörnigem Marmor (100), (100)(210), (210)(100), (210), auch mit (111) und ein oder zwei Dyakisdodekaëdern; schöne Brauneisen-Pseudomorphosen im Talk- und Chloritschiefer von Airolo, sowie im Anhydrit des Canaria-Thales (Blum, Pseud. 1843, 192. 191). Im **Wallis**[1] in lockerem Dolomit am Saasgrat braune bis schwarze Würfel; bei Zermatt im Nicolai-Thale in lockerem Marmor braune würfelige körnige Krystalloide; der weisse zuckerkörnige Dolomit oberhalb Imfeld im **Binnenthal** (vergl. S. 577 Anm. 1) stellenweise reichlich imprägnirt mit starkglänzenden Körnern und Krystallen, minimal bis kaum über 2 mm gross; meist stark gestreifte Pyritoëder (Wiser, N. Jahrb. 1840, 327), oft nach einer Hauptaxe gestreckt (Arzruni, Groth's Ztschr. **2**, 433) oder sehr verzerrt (Hessenberg, Min. Not. 1863, **5**, 29); zuweilen sehr flächenreich, (210)(100)(10.3.0)(911)(211)(111)(221) (Hessen-

[1] In mehreren Pyrit-Proben aus den Amphibolgesteinen der Walliser Hochalpen fand Ph. Schwarzenberg (Beitr. Kenntn. Kobaltverb., Zürich 1855; Kenngott, Uebers. min. Forsch. 1856, 165) etwa 0·25% Kobalt, kein Nickel.

BERG[1]). Ferner im Binnenthal auf Klüften des Glimmerschiefers braune Oktaëder, zusammengesetzt aus kleinen Krystallen derselben Gestalt, mit Brauneisen-Eisenspath ($-\frac{1}{2}R$), Kalkspath, Glimmer und Quarz-Krystallen; in Thonschiefer braune Würfel, rings von dünner Schicht weissen Faserquarzes umgeben, die Fasern senkrecht gegen die Würfelflächen (vergl. S. 726); in grünem bis grauem Talkschiefer glatte glänzende (210) (100), mit kleinen Magnetit-Oktaëdern. In Chloritschiefer vom Tscherwandune braune (210)(100); am Berge Albrun roth angelaufene (210), (210)(111)(421); bei Aernen auf Glimmerschiefer braune (100)(111), mit Glimmer, Rutil, Kalkspath, Adular und Magnetit. Noch andere Fundorte bei KENNGOTT (Min. Schweiz 1866, 389) und G. LEONHARD (top. Min. 1843, 160).

m) **Italien.**[2] In der Provinz **Belluno** südlich von Agordo im Imperina-Thal ein Kiesstock, sehr feinkörniges bis dichtes Gemenge mit Kupferkies und wenig Quarz, von langgestreckter wulstförmiger Gestalt, von leichtem weichem, zum Theil auch Quarz-reichem Schiefer umgeben, der nach aussen in schwarzen Thonschiefer übergeht (v. COTTA, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1862, 425; G. VOM RATH, Ztschr. d. geol. Ges. 1864, **16**, 121; v. GRODDECK, Erzlagerst. 1879, 124). — Bei Gorno in **Bergamo** in Kalkspath Krystalle (111)(430)(210)(100), auch Durchkreuzungs-Zwillinge (BOERIS, SANSONI's Giorn. 1890, 104). — In der Provinz **Piacenza** bei Ferriere im Valle della Nure in kleinen Kalkspath- und Steatit-Adern im Kupferkies kleine (100)(111)(321), die Würfelflächen nach dem Oktaëder gestreift, sowie (100)(210) (211)(111), die Würfelflächen nach dem Pyritoëder gestreift (BOERIS a. a. O. 103).

Piemont.[3] In **Novara** bei Valduggia im Steatitschiefer (210)(421), (210) (421)(111), (210)(100), (210)(111), (210)(211)(421), (111)(421)(211)(210); bei Ornavasso in körnigem Kalk (210)(100)(111) (BOERIS a. a. O. 106). — In der Provinz **Torino** ausgezeichnet bei Brosso und Traversella.[4] Der Ausläufer der Grajischen Alpen, welcher vom Monte Marzo ausgehend das Val Chiusella (rechter Zufluss der Dora Baltea) vom Valle di Aosta trennt, besteht in der Gegend von **Ivrea** wesentlich aus Glimmerschiefer, mit häufig eingeschalteten, mehr oder weniger mächtigen Quarz-Bänken; die Einförmigkeit des Glimmerschiefers wird unterbrochen durch eine langgezogene feinkörnige Syenit-Masse (stellenweise Titanit enthaltend), die sich von der Montaieu (Monte acuto) genannten Gegend (vergl. **2**, 239) in südöstlicher Richtung bis gegen **Brosso** erstreckt, im Nordosten von **Traversella** vorbei; Brosso ein Gebirgsdorf zur Rechten der Dora Baltea, 8 km oberhalb Ivrea, Traversella zur Linken der Chiusella (beim Einfluss der Bersella), 16 km von Ivrea. Die Gruben von Brosso liegen am östlichen Abfall des oben genannten Ausläufers der Grajischen Alpen, nordöstlich vom Dorfe, und bauen auf verschiedenen (wohl nicht gang-, sondern linsenförmigen) Erzlagern im Glimmerschiefer; auf dem einen mit Dolomit und Steatit als Gangart beträchtliche reine Pyrit-Massen, auf dem anderen der Pyrit innig mit Quarz-Masse gemengt; Begleiter ausser Quarz, Dolomit und Steatit besonders Eisenglanz, sowie Brauneisen, Arsenkies, Bleiglanz, Blende, Eisenspath, Baryt, Markasit, Magnetkies, Kalkspath, Goethit, Bournonit, Federerz, Mesitin und Kupferkies. Hauptunterschied von Traversella das Fehlen von Magnetit, der

---

[1] SANSONI (GROTH's Ztschr. 1880, **5**, 252) beschrieb die Combination (210)(100) (111)(211)(221), ohne HESSENBERG's Angabe zu kennen.

[2] Sehr grosse Zahl von Fundorten bei JERVIS (Tesori Sotterranei dell' Italia 1881, **3**, 381 ff.), viele auch bei G. LEONHARD (top. Min. 1843, 166); für Lombardei und Venedig bei ZEPHAROVICH (Min. Lex. Oesterr. 1859, 331).

[3] Aus Piemont ohne nähere Fundorts-Angabe erwähnt BLUM (Pseud. 1843, 187) würfelige Rotheisen-Pseudomorphosen.

[4] So weit nicht andere Quellenangabe, ist Alles über Brosso und Traversella STRÜVER's Monographie (Mem. Accad. Torino 1869, **24**, 51) entnommen.

auf dem Erzlager (am Contact von Glimmerschiefer mit Syenit) von Traversella vorherrscht, dazu Kupferkies, Dolomit, Quarz, Kalkspath, Mesitin, Eisenglanz, Bleiglanz, Cerussit, Klinochlor, Talk, Steatit, Magnetkies, Markasit, Arsenkies, Scheelit, Wolframit, Molybdänit, Malachit, Brauneisen, Antimonit, Fluorit, Blende, Aragonit, Villarsit; auf dem wesentlich aus Magnetit, Pyroxen und Kalk bestehenden Lager (im Syenit) von Montaieu selten Pyrit-Krystalle. Im Allgemeinen sind die Pyrit-Krystalle von Brosso heller als die von Traversella. Charakteristisch für Traversella das Dyakisdodekaëder (321), an vielen Krystallen herrschend, dagegen an denen von Brosso ganz fehlend oder nur sehr selten. Während ferner bei Traversella die Flächen des Pyritoëders (210) meist nach dem Würfel gestreift sind, so bei Brosso beinahe ausnahmslos nach der anliegenden (421). Beiden Localitäten sind gemeinschaftlich (100), (111), (210), (421), (110), (211), (221), (230), (411), (430), (410); nur bei Traversella (321), (851), (432), (342), (632), (16.6.3), (453), (320), (650), (450), (670), (311), (522); ausschliesslich bei Brosso (10.6.1), (932), (10.8.7), (11.5.2), (120), (530), (540), (310), (750), (560), (11.4.0), (520), (250), (920), (710), (11.5.5), (331); von ungewisser Herkunft, aber wahrscheinlich von Brosso, die Formen (780), (10.3.0), (841), (231), (944), (332); Traversella ist also reicher an Dyakisdodekaëdern, Brosso an Pentagondodekaëdern. Reine Pyritoëder nur von Traversella bekannt, nicht von Brosso; reine Oktaëder von beiden;[1] reine Würfel von Traversella, fraglich von Brosso (von Elba keiner der drei Körper rein). An Combinationen zählt STRÜVER auf:[2]

1) Nur von Traversella: (100)(321), (111)(321) (Fig. 196), (100)(210)(321), (111)(210)(321), (100)(210)(321)(421) (Fig. 197 u. 198), (100)(210)(321)(453), (100)(210)(321)(410), (111)(210)(321)(421), (100)(111)(210)(321)(211), (100)(111)(210)(321)(320), (100)(111)(210)(321)(453), (100)(111)(210)(321)(432), (100)(111)(210)(430)(211), (100)

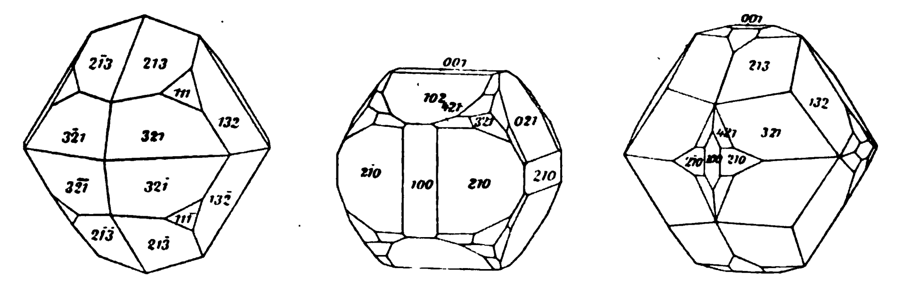


Fig. 196—198. Pyrite von Traversella nach STRÜVER.

(210)(321)(453)(851), (100)(111)(210)(321)(421)(320), (100)(111)(210)(321)(421)(453) (Fig. 199 u. 200), (100)(111)(210)(321)(421)(221), (100)(111)(210)(321)(421)(211), (100)(111)(210)(321)(431)(851) (Fig. 201), (100)(111)(210)(321)(320)(453), (100)(111)(210)(321)(453)(342), (100)(111)(210)(421)(211)(453), (100)(111)(210)(311)(650)(?), (100)(210)(321)(421)(320)(453), (100)(210)(321)(421)(211)(851), (100)(111)(210)(321)(421)(320)(453), (100)(111)(210)(321)(421)(320)(851), (100)(111)(210)(321)(421)(851)(453), (100)(111)(210)(321)(421)(632)(16 . 6 . 3), (100)(111)(210)(321)(421)(453)(342), (100)(111)(210)(110)(650)(211)(311), (100)(111)(210)(110)(?)(211)(411)(221), (100)(111)(210)

[1] Dichte eines (reinen?) Oktaëders von Traversella 4·967, eines (reinen??) Pyritoëders von Elba 5·027 (RAMMELSBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1864, **16**, 268).

[2] In dieser Liste ist nicht das Ausdehnungs-Verhältnis der einzelnen Formen in den Combinationen angegeben, andererseits fehlt bei den Figuren meist die Fundortsangabe, so dass für diese der Fundort nur sicher ist, wenn nur an einem die betreffende Combination beobachtet wurde.

(450)(211)(522)(221), (100)(111)(210)(321)(421)(320)(110)(851), (100)(111)(210)(321)(421)(320)(851)(453), (100)(111)(210)(321)(421)(320)(851)(632), (100)(111)(210)(321)(421)(320)(211)(221)(851) (Fig. 202), (100)(111)(210)(430)(10.3.0)(11.4.0)(780)(421)(841)(211)(944)(221)(332). Zuweilen Krystalle derselben Combination in grösserer

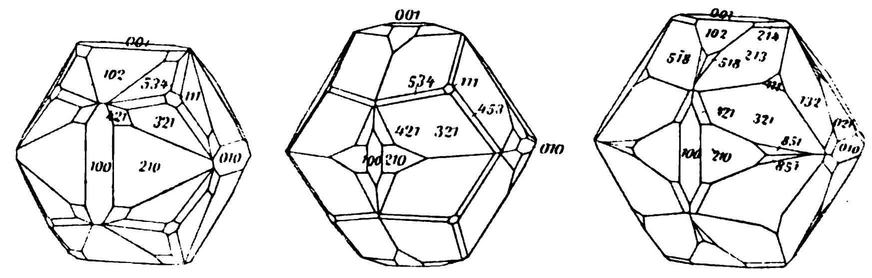


Fig. 199—201. Pyrite von Traversella nach Strüver.

Zahl zusammen; so fand Strüver in Dolomit eingewachsen über 1000 Kryställchen von verschiedener Grösse, aber ohne Ausnahme (321)(210)(421)(100)(111). Nicht selten Durchkreuzungs-Zwillinge, von reinen Pyritoëdern (S. 717 Fig. 194), sowie von (210)(100)(111)(321) mit oder ohne (421); auch an grossen Pyritoëdern auf die langen Kanten kleine Individuen in Zwillingsstellung aufgesetzt. Ausser der gewöhnlichen Streifung nach dem Würfel (Fig. 192 S. 717) auch die in Fig. 203 dar-

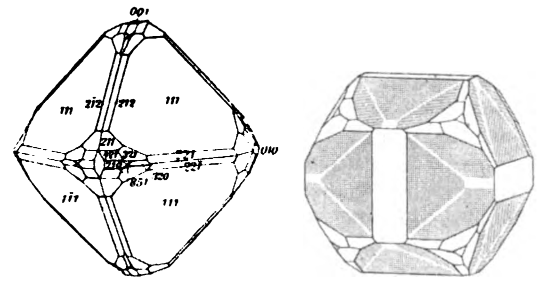


Fig. 202 u. 203. Pyrite von Traversella nach Strüver.

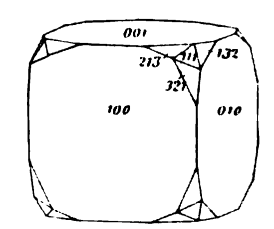
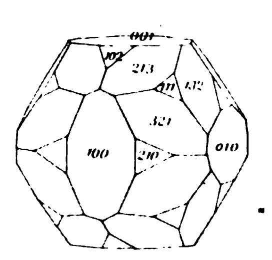
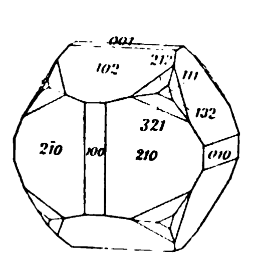


Fig. 204. Pyrit von Traversella und Elba nach Strüver.





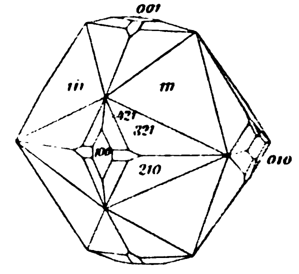


Fig. 205—207. Pyrite von Traversella und Elba nach Strüver.

gestellte. — Hessenberg (Min. Not. 1870, 9, 60) beschrieb als fraglich von Traversella einen Krystall (210)(111)(211)(321)(421)(100) mit dem negativen (560). Groth (Min.-Samml. 1878, 36) beobachtete an einem Krystall herrschend (213), alternirend mit (14.7.22), dazu (102) und (6.5.15).

2) Von Traversella, nicht von Brosso, aber auch von Elba: (100)(111)(321) (Fig. 204), (100)(111)(210)(321) (Fig. 205 u. 206), (100)(111)(210)(321)(421) (Fig. 207).

3) Von Traversella und von Brosso (zuweilen einer der Fundorte oder auch beide fraglich, dann bezeichnet mit Tr.? und Br.?), manche Combinationen zugleich auch von Elba: (100)(111) (Elba), (100)(210) (Elba; Br.?), (111)(210) (Elba; Br.?) (Fig. 208), (100)(111)(210) (Elba; auch vom Monte acuto), (100)(210)(421) (Fig. 209), (111)(210)(421) (Elba, Tr.? u. Br.?), (100)(111)(210)(421) (Elba) (Fig. 210), (100)(111) (210)(211), (100)(111)(210)(421)(231)(?) (Tr.? u. Br.?), (100)(210)(321)(421)(211) (Tr.? u. Br.?), (100)(111)(210)(421)(221)(231)(?) (Tr.? u. Br.?), (100)(111)(210)(430)(10.3.0)

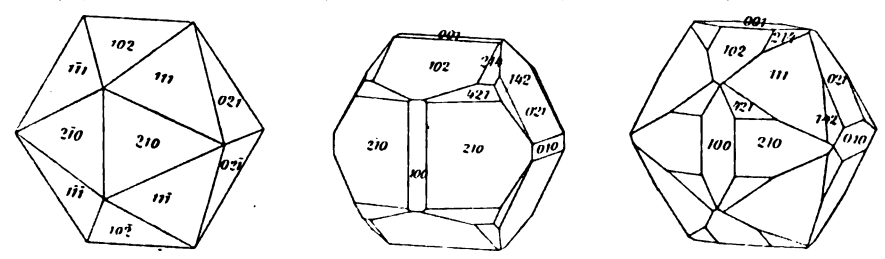


Fig. 208—210. Pyrite von Traversella und Brosso (Fig. 208 u. 210 auch von Elba) nach Strüver.

(11.4.0)(780)(421)(841)(211)(944)(221)(332) (Tr.? u. Br.?). — An Krystallen „aus Piemont“ und von Elba bestimmte Smolař (Groth's Ztschr. **18**, 475) Verwachsungen, bei denen die „Verwachsungsaxe“ auf folgenden Flächen senkrecht angegeben wird: (2$\bar{4}\bar{1}$), (144), (3$\bar{6}$8), (10.$\bar{7}$.$\bar{5}$), (2.10.$\bar{1}$); die letzten beiden Fälle von Smolař selbst als wahrscheinlich „zufällige Verwachsungen“ zugegeben. — G. Rose (Monatsber. Ak. Berlin 1870, 349. 351. 352. 353) untersuchte von Traversella, Brosso und Elba Zwillings-Krystalle thermoëlektrisch, bei denen das eine der beiden in Zwillingsstellung befindlichen Individuen positiv, das andere negativ war.

4) Nur von Brosso, nicht von Traversella, nur eine Combination auch von Elba: (100)(210)(230), (100)(111)(210)(110), (100)(210)(110)(211), (100)(111)(210)(421) (211) (Elba), (100)(111)(210)(421)(221) (Fig. 211), (100)(111)(210)(421)(11.5.2), (100) (111)(210)(110)(211) (Fig. 212), (100)(111)(210)(120)(211), (100)(111)(210)(230)(211), 100)(210)(530)(540)(10.6.1)(?), (111)(210)(110)(211)(221), (100)(111)(210)(421)(110) (211), (100)(111)(210)(421)(310)(430 , (100)(111)(210)(421)(211)(221), (100)(111)(210) (421)(221)(11.5.2), (100)(111)(210)(421)(230)(211), (100)(111)(210)(421)(221)(10.8.7),

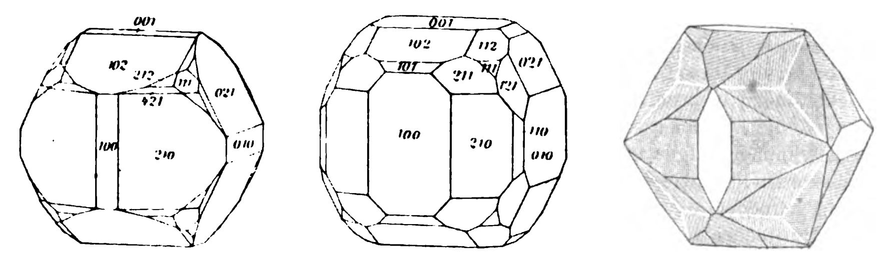


Fig. 211—213. Pyrite von Brosso nach Strüver.

(100)(111)(210)(120)(110)(211), (100)(111)(210)(230)(110)(211), (100)(111)(210)(110) (211)(221), (100)(111)(210)(230)(211)(932), (100)(111)(210)(211)(750)(?)(560), (100)(111) (210)(421)(11.4.0)(211)(221)(?), (100)(111)(210)(421)(230)(110)(211), (100)(111)(210) (120)(110)(211)(221), (100)(111)(210)(120)(110)(?)(310)(211), (100)(210)(110)(540)(530) (211)(10.6.1), (100)(111)(210)(120)(421)(211)(411)(221)(?), (100)(111)(210)(560)(250) (211)(221)(331), (100)(111)(210)(120)(421)(211)(11.5.5)(411)(221)(331), (100)(111)(210) (110)(520)(410)(920)(710?)(230)(211)(932). Durchkreuzungs-Zwillinge zeigen gewöhnlich

(210)(111)(100)(421), Pyritoëder oder Oktaëder herrschend; zuweilen ohne (421) mit herrschendem Pyritoëder. Häufig zeigen die Krystalle Streifung entsprechend Fig. 213. — BRUGNATELLI (GROTH's Ztschr. **11**, 362) beschrieb durch das Vorherrschen eines Triakisoktaëders ausgezeichnete kleine Krystalle, zum Theil auf sattelförmigen Mesitin-Rhomboëdern aufgewachsen, mit (100)(111)(110)(211)(322)(433)(221)(331)(661)(210)(19.4.0)(421) und den negativen (560)(670), hauptsächlich in den Combinationen (331)(210)(670)(110)(19.14.0)(100) mit oder ohne (221)(211)(322)(433)(111), auch (661); mit herrschendem Pyritoëder (210)(560)(331)(221)(19.14.0)(100) mit oder ohne (211).

Ebenfalls in der Prov. Turin zu **Meana** bei Susa äusserlich in Brauneisen umgewandelte (210)(320)(100)(111)(221) (STRÜVER, N. Jahrb. 1871, 752). Brauneisen-Pyrit auch im Sande von Marentino bei Turin (COLOMBA, Accad. Torino 1895—96, **31**, 593; GROTH's Ztschr. **30**, 202). Bei **Valgioie** bei Susa in gelblichem Kalk mit Adern von Kalkspath flächenreiche, theilweise in Brauneisen umgewandelte Krystalle von pyritoëdrischem, würfeligem, dodekaëdrischem oder ziemlich kugeligem Habitus, mit (100)(110)(920)(210)(320)(430)(650)(230)(111)(221)(211)(433)(421) (BOERIS, Accad. Sc. Torino 29. Apr. 1900, **35**, 3).

In der Prov. **Cuneo** bei Valdieri im Valle del Gesso Durchkreuzungs-Zwillinge (210)(430) (SELLA, Stud. Min. Sarda, Acc. Torino 1856, **17**; KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1856—57, 165; Acc. Tor. 1869, **26**, 31).

Toscana.[1] Im Marmor vom Monte Corchia und von **Carrara**, hier besonders am Monte della Costa; Pyritoëder und würfelige Krystalle; G. B. D'ACHIARDI (Soc. Tosc. Sc. Nat. 1897, **10**, 210; GROTH's Ztschr. **31**, 402) beschrieb Verwachsung von (100) nach (320). Bei Borgallo Markasit-ähnlich, Aggregate von Würfeln oder (100)(111)(210), die Krystalle von schaliger Structur (Derselbe, a. a. O. 1898, **11**, 46; GROTH's Ztschr. **32**, 523). Mit Eisenglanz am Monte della **Bruggiana** oberhalb Massa-ducale mit Brauneisen überzogene Krystalle (310)(210), (210)(430), (111)(210)(430)(100), (210)(320)(430)(100), (321)(543)(111)(210)(320)(100). In der Prov. **Grosseto** im Thon des Monte Rotondo (100)(111) (A. D'ACHIARDI, Min. Tosc. 1873, **2**, 323; hier auch noch andere toscanische Vorkommen). Am Monte Amiata im Trachyt von Fosso del Prato bei Abbadia San Salvatore in dünnen Blättchen auf die anderen Bestandtheile des Gesteins aufgeklebt, XIX.

Auf **Elba** auf der Eisengrube **Rio** (beim Dorfe Rio Marina an der Ostküste) zusammen mit Eisenglanz (dort vgl. Näheres über die Lagerungs-Verhältnisse). KRANTZ (KARST. u. DECHEN, Arch. Min. 1842, **15**, 405; N. Jahrb. 1842, 849) sah schöne Pyrite in Drusen von Eisenglimmer, welcher die vorzugsweise aus zersetztem Talkschiefer bestehende westliche Wand einer grossen Pinge am Piano delle Fabriche durchschwärmte; schon G. VOM RATH (Ztschr. d. geol. Ges. 1870, **22**, 704) konnte von diesen Verhältnissen nichts mehr wahrnehmen, man suchte die Pyrite im Eisensande. In den Sammlungen die bis faustgrossen[2] Krystalle gewöhnlich lose oder auf kugelig gruppirtem Eisenglimmer aufgewachsen, von dessen Eindrücken der Eisenkies bisweilen an der Anwachsstelle „wie zerschnitten" ist (G. VOM RATH, a. a. O. 707). Meist herrscht das Pyritoëder, die Flächen senkrecht zur langen Kante gestreift, seltener der nach der Pyritoëder-Kante gestreifte Würfel; die herrschenden Pyritoëder-Flächen erglänzen oft mit „herrlichem Moiré in derjenigen Stellung, in welcher die Würfelfläche spiegeln würde" (RATH). Zum Pyritoëder treten ausser dem Würfel häufig hinzu das Oktaëder und das Dyakisdodekaëder (321); zuweilen Mittelkrystalle (210)(111) oder (210)(321). STRÜVER (Mem. Accad. Torino 1869, **24**, 11) beobachtete die Combinationen (vergl. S. 743 Anm. 2): (100)(111), (100)(210), (111)(210), (100)(111)

---

[1] Analyse XVIII. eines Pyritoëders aus Toscana, Dichte 4·925.

[2] G. ROSE (Ztschr. d. geol. Ges. 1858, **10**, 226) erwähnt ein 15 cm grosses Pyritoëder, „mit schwach abgestumpften Hexaëder-Ecken".

(210), (100)(111)(321), (111)(210)(421), (100)(111)(210)(321), (100)(111)(210)(421), (100)(111)(210)(321)(421) (Fig. 207 S. 744), (100)(111)(210)(421)(211). Groth (Min.-Samml. 1878, 37) beschrieb (111)(210)(321)(421)(721), (210)(421)(942) und (210)(100) mit einem gerundeten Ikositetraëder, wohl (411). A. d'Achiardi (Min. Tosc. 1873, **2**, 316) giebt noch die Formen (320), (411), (543), (432) an. An Durchkreuzungs-Zwillingen erwähnt Naumann (Lehrb. Kryst. 1830, **2**, 233) die Combination (321)(210); nach Strüver häufig Durchkreuzung von (210)(100)(111)(321) (Fig. 214), sehr selten dabei der Würfel herrschend; bei Fig. 214 oft glänzend (210)(100) und matt (321) (111). Groth (a. a. O.) bildete ein Oktaëder ab, an dem die Durchkreuzung durch die Vertheilung kleiner Pyritoëder-Flächen und die auf den ziemlich matten Oktaëder-Flächen scharf sichtbaren unregelmässigen Grenzen verfolgbar ist. Strüver beobachtete am Würfel an einzelnen Stellen Streifung in verschiedenem Sinne nach (210), resp. (012). Busatti (Groth's Ztschr. **9**, 583) beobachtete Durchkreuzung von (210)(421)(111)(100). Ueber andere Verwachsungen nach Smolař vergl. S. 745. G. Rose (Monatsber. Ak. Berl. 1870, 346. 347. 353) fand bei Durchkreuzungen (210)(100) und (321)(210)(100)(111) beide Individuen thermoëlektrisch positiv; bei anderen, (210)(100)(111)(321), das eine positiv, das andere negativ, beide Individuen in Zwillingsstellung. Hintze (Tscherm. Mitth. 1876, 141) beschrieb regelmässige Verwachsung mit Eisenglanz; an einem schwach nach (210) gestreiften Würfel mit (111)(321) drei in einer Ecke zusammenstossende Würfelflächen fast ganz mit einer dünnen Eisenglanz-Schicht bedeckt, die kleine gleichseitige Dreiecke erkennen lässt, projicirten Eisenglanz-Rhomboëdern entsprechend, in jeder Schicht parallel unter sich gruppirt und eine der drei Seiten parallel einer Würfelkante des Pyrits, immer derjenigen, nach welcher die Pyritoëder-Streifung geht. Becke (Tscherm. Mitth. N. F. **9**, 6) beobachtete an einem Würfel natürliche Aetzfiguren, vergl. S. 717 Anm. 4. Dichte vergl. S. 743 Anm. 1. Zuweilen der Pyrit in ein feinblätteriges Aggregat von Eisenglimmer oder in dichtes Rotheisen oder auch in Brauneisen umgewandelt (G. vom Rath, Ztschr. d. geol. Ges. 1870, **22**, 708); Blum (Pseud. 4. Nachtr. 1879, 103) besass einen Krystall (210)(100) von Rotheisen; auf dem Pyrit gelegentlich auch Schwefel-Partikelchen wie aufgestreut (Rath). — In den grünen Pyroxenen (vergl. **2**, 401. 402) von Rio und vom Capo Calamita Krystalle (110), die Rhombenflächen nach beiden Diagonalen gestreift (d'Achiardi, Min. Tosc. 1873, **2**, 321).

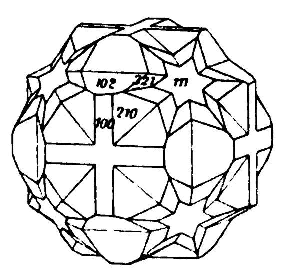


Fig. 214. Pyrit-Zwilling von Elba nach Strüver.

Auf der Insel **Giglio** auf Klüften des Turmalingranit von Cava Bonseri Brauneisen-Krystalle (100)(111)(*hkl*) (Meli, Groth's Ztschr. **30**, 407).

In **Latium** im Peperino von Albano und Marino (Strüver, Groth's Ztschr. **1**, 229). — In den **Phlegräischen** Feldern zuweilen schlecht ausgebildete Krystalle in den zersetzten, nicht in den frischen Gesteinen der Solfatara (Scacchi, Ztschr. d. geol. Ges. 1852, **4**, 170). Am **Vesuv** als Seltenheit in den Laven-Auswürflingen der Somma (Scacchi, N. Jahrb. 1853, 262; 1888, **2**, 138).

n) **Portugal.** Grosse Lager Kupfer-haltigen Pyrits im Gebirge **Caveira** südöstlich von Grandola, in **Estremadura**, zu **Aljustrel** südwestlich von Beja und **San Domingo** bei Mertola in **Alemtejo** (Groddeck, Erzlagerst. 1879, 122). San Domingo gehört geologisch zum Huelva-Gebiet in

Spanien. In der Provinz **Huelva** zahlreiche Kies-Lagerstätten[1] zwischen Cadix

[1] C. Weltz (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1861, **20**, 286), J. Schönichen (ebenda 1863, **22**, 200. 229. 233. 241; N. Jahrb. 1864, 85), F. Roemer (Jahresber. Schles. Ges. Vaterl.

und der portugiesischen Grenze, alle innerhalb einer OW. laufenden Zone von 130 km Länge und etwa 20 km Breite; die Grenze nur mit der Hauptgrube San Domingo einige Kilometer westlich überschreitend; alle übrigen wichtigen Gruben liegen auf spanischem Gebiet, von Osten nach Westen: Pomaron, Bede Metall Comp., **Lagunaso, Tharsis, Aguas Tenidas, La Zarsa, Sotiel,** El Tinto, Cueva de la Mora, **San Miguel,** Concepcion, Poderosa, La Peña, **Rio Tinto.** Das Küstengebiet zwischen Cadix und der portugiesischen Grenze von quartären und tertiären Ablagerungen gebildet; weiter nach Norden auf beiden Seiten der langen Zone von Kieslagerstätten eine Reihe, von zahlreichen Porphyren durchsetzter, regionalmetamorpher, oft phyllitischer Schiefer mit Silur- und Culm-Versteinerungen. Roemer und Klockmann (vergl. Anm. 1 S. 747) nahmen sedimentäre Natur der Huelva-Lagerstätten an; G. y Tarin, de Launay und Vogt intrusive Natur. Alle Kieslager linsenförmig, oft von erstaunlicher Breite; die Linsenform in der Horizontal- und auch der Vertical-Richtung ausgeprägt, d. h. der Kies keilt sich nach der Tiefe zu aus. Meist liegen die Linsen concordant in den umgebenden Schiefern und Porphyrgesteinen (gewöhnlich Quarzporphyr, doch auch Diabasporphyrit und verschiedene intermediäre Glieder); oft in inniger Verknüpfung mit den Eruptivgesteinen. Der Huelva-Kies meist von ganz massiger Structur, ohne Schichtung oder Bänderung; selten Ausnahmen, z. B. auf einer Grube in der Nähe von La Laja bei Guadiana Wechsel zwischen Bleiglanz- und Kies-Streifen. Der an die Lagerstätten grenzende Porphyr oft auch stark mit Kies imprägnirt, bis zur Abbau-Würdigkeit. Der Kies, meist nur ganz wenig mit Quarz und Silicaten gemengt, besteht ganz überwiegend aus Schwefelkies, mit wenig Kupferkies (Rio Tinto Mittel 2·90—2·95% Cu in der Production 1880—1896); der Kupfer-Gehalt der Kiese verringert sich nach der Tiefe zu. Ausser den aus XXI—XXVII. ersichtlichen Beimengungen ein Silber-Gehalt von 0·00025—0·0040%, 25—40 g pro Ton; Gold etwa ein Hundertstel soviel wie Silber.

In den Provinzen **Zaragoza, Soria** und **Logroño** in jurassischen Schichten massenhaft in Brauneisen umgewandelte Würfel verschiedener Grösse (S. Calderon, briefl. Mitth.). Navarro (Act. Soc. esp. Hist. nat. 1895, **24**, 1; Groth's Ztschr. **28**, 201) erwähnt aus Logroño: von Arnedo durchkreuzte Würfel (angeblich symmetrisch nach einer Oktaëder-Fläche), von Egea bis 4 cm grosse Pyritoëder; ferner aus **Málaga**[1] von der Eisengrube Marbella langgezerrte Würfel mit (111), im Gemenge mit Magnetit, Chlorit, Magnetkies; aus **Jaén** von Bailén nur aus Pyrit bestehende Stalaktiten mit eingelagerten Kalkspath-Linsen; aus **Guipúzcoa** vom Monte Alzo bei Tolosa Durchkreuzungs-Zwillinge[2] in kalkreichem Mergel, von Mondragón eine eigenthümlich faserige bis stängelige Varietät, bestehend aus verlängerten Pyritoëdern. Auf der Zinkgrube Puente Arce bei Santander in Goethit umgewandelt (Delesse u. Laugel, Rev. de géol. 1865, **3**, 171). In **Galicia** im Thonschiefer der Gegend von Ribadeo und Mondonedo, besonders in den Bergen von Vidal und Trabada der zu Ehren des um das spanische Bergwesen verdienten Lopez Ballesteros benannte **Ballesterosit,** Würfel mit gewöhnlichem Pyrit und Quarz, Dichte 4·75—4·90, Zink und Zinn enthaltend (W. Schulz u. Paillette, Bull. soc. géol. France 1849, **7**, 16).

Cult. 1872, **50**, 41; N. Jahrb. 1873, 256; Ztschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 589; 1873, **25**, 347; 1876, **28**, 354), Gonzalo y Tarin (Descr. fis., geol. etc. Huelva, Madr. 1886 bis 1888), L. de Launay (Mém. etc. Huelva, Ann. mines 1889; hier auch ältere Litteratur), Klockmann (Sitzb. Ak. Wiss. Berl. 1894, 1173), J. H. L. Vogt (Norsk teknik tidsskr. 1897; Ztschr. pr. Geol. 1899, 241). Oben besonders Vogt benutzt.

[1] Von Maro 4—5 cm grosse Krystalle (Chaves, Groth's Ztschr. **28**, 203).

[2] Aus Guipúzcoa auch von Breithaupt (N. Jahrb. 1856, 182) erwähnt.

o) **Frankreich.**[1] In den **Basses-Pyrénées** früher schöne Krystalle (100)(210) auf den Kupfererz-Gängen von Baigorry,[2] besonders zu Orisson; mit Quarz, Dolomit, Eisenspath, Bleiglanz, Blende, Kupferkies. Auf den Gängen von **Ar** bei Eaux-Bonnes in grossen Drusen mit Quarz und Eisenspath bis über 3 cm grosse (210)(111), die Pyritoëder-Flächen tief gestreift senkrecht zu den Würfelkanten. In den Cipolin-Kalken des Labourd-Massivs; im Bruch von Itsatsou tetragonal gestreckte (100)(111); in den das Massiv umgebenden jurassischen Kalken zuweilen schöne Krystalle, so zu Hasparren[3] bis 15 mm grosse Pyritoëder. In den Dachschiefern von Louvie bei Laruns reichlich hübsche Würfel; in den jurassischen Kalken von Louvie-Juzon sehr grosse Durchkreuzungs-Zwillinge und ebensolche kleine mit oder ohne (100) in den durch den Contact mit Ophit (Diabas) metamorphosirten gelben Trias-Kalken der Cols de Sieste, Iseyre und besonders Lurdé; Oktaëder mit kleinen Pyritoëder-Flächen in den durch den Lherzolith des Moun caou (Mont Cau) metamorphosirten Kalken, am Albit-Fundort (vgl. **2**, 1462), jedoch in anderen als den Albit-führenden Blöcken. Pyritoëdrische Kreuzzwillinge auch im Gyps von Espelette bei Cambo; im Gyps von Lys Oktaëder mit (100)(210)(321), im Kalk Würfel mit (111)(211)(311)(221)(321). — In den **Hautes-Pyrenées** sind die silurischen Schiefer von **Lourdes** reich an schönen würfeligen Krystallen; auch bei Labassère, bei Saint-Créac. In den jurassischen Kalken der Umgegend von Bagnères-de-Bigorre gewöhnlich in Brauneisen umgewandelt; an einzelnen Stellen in prachtvollen Stufen, so von Estrèmes de Salles en Agos im Vallée d'Argelès bis 10 cm grosse Pyritoëder; vom Castel en Gerde faustgrosse Pyritoëder, von Cot de Ger à Bagnères Würfel und grosse Pyritoëder-Kreuzzwillinge. In den bläulichen Kreide-Mergeln von Capvern eigenthümliche Münzen-förmige Aggregate, gebildet von kleinen unregelmässig gruppirten Krystallen, an denen zuweilen (100)(210) erkennbar. Reichlich in den Kalken von Pouzac und Gerde (100) mit oder ohne (210), sowie (210) mit oder ohne (100)(111). — Im Dép. **Haute-Garonne** häufig in den Schiefern von Bagnères-de-Luchon. In den metamorphen Kalken von **Saint-Béat** (im Bruch von Rié und besonders am Pic de Mont) prachtvolle bis 3 cm grosse oktaëdrische Krystalle, fast immer mit (210), auch als sog. Ikosaëder, häufig mit (100), auch (321)(211), seltener (421); Krystalle (210)(111) zuweilen tetragonal gestreckt oder mit unvollzähliger Entwickelung von (210), z. B. in rhombischer Symmetrie. Prachtvolle Brauneisen-Krystalle in der Gegend von **Portet d'Aspet**, beim Aufstieg des Col de Balagué, in Kalk eingewachsen oder in von Kalk umhüllten Brauneisenerz-Drusen; (211)(111)(321). Im Steinsalz von Salies de Salat kleine aber nette Krystalle (111) mit (211)(221). — Im Dép. **Ariège** zahlreiche Eisenoxyd-Gänge, die wohl das Resultat oberflächlicher Umwandelung von Pyriten sind; reichlich Pyrit noch vorhanden auf den Gängen im Vallon de Fouillet oberhalb des Col de la Freychinière bei Aulus, in der Umgegend von Massat (Vallée de l'Oartigous, la Ferrasse), Ferrière de Foix. In den Cipolin-Kalken von Arignac und Mercus (100), auch mit (111)(210). In den erzführenden silurischen Kalken von Rancié en Sem grosse Pyritoëder. In den bläulichen Kalk-Blöcken der Breccie am Wege von Ax nach Prades hinter dem Col de Marmare reichlich bis 2 mm grosse Oktaëder, etwas Kupfer-haltig und deshalb bei der Zersetzung mit Malachit überzogen (vgl. unten Anm. 3). Eigenthümliche Krystalle in den Talk-Brüchen von Trimounts und Pitourless en Lordat, im Massiv des Mont Saint-Barthélemy. In den auf Glimmerschiefer lagernden und von

[1] Soweit nicht andere Quellen angegeben, nach Lacroix (Min. France 1897, **2**, 579—628); hier auch noch viele andere Fundorte.

[2] Kenngott (Uebers. min. Forsch. 1856, 165) erwähnt in Kupferkies eingewachsene einzelne Krystalle (100) und (210).

[3] Von Lacroix auch im Bull. Soc. Min. (1891, **14**, 326) beschrieben.

Turmalin-Granit durchsetzten Lagen weissen (silurischen) Talkes von **Trimounts** stets frische Würfel; der weisse Talk ist bedeckt von abwechselnden Lagen gelblichgrauen unreinen Talkes und von Kalk, beide reich an mehr oder weniger in Brauneisen umgewandeltem Pyrit, niemals Würfel, immer Oktaëder, ohne oder mit nur kleinen Flächen (100)(210), bis 1 cm gross, häufig nach einer trigonalen oder einer digonalen Axe gestreckt, zu rhomboëdrischen oder rhombischem Habitus. Die den Talk von **Pitourless** bedeckenden Kalk-Lagen, sowie die diese durchsetzenden Quarz-Gänge sind reich an bis 3 cm grossen Brauneisen-Krystallen, nach (211) gerundeten Oktaëdern, auch scharfkantigen Mittelkrystallen (111)(211), die Flächen (211) gestreift nach der Combinationskante der anliegenden Oktaëder-Fläche, die Flächen (111) dreifach nach den anliegenden Flächen (211), dazu auch (100)(210) tretend. Schliesslich sind auch die metamorphen Gypse des Ariège reich an herrlichen Pyrit-Krystallen, die sich oft in Kalk-Knollen concentriren; bemerkenswerth die Fundorte Betchat, sowie im Vallée de l'Ariège Arignac und Arnave. Das Vorkommen von **Betchat** (nahe bei **Marsoulas**[1] im Dép. Haute-Garonne) durch Schönheit und Flächenreichthum der bis mehrere Centimeter grossen Krystalle Traversella vergleichbar; meist mit gerundeten Flächen, wie von begonnener Lösung, doch lebhaft glänzend. Drei Typen, je nachdem (111) oder (100) oder (321) herrschen. Am Häufigsten der oktaëdrische Typus, zu dem auch die grössten (bis 5 cm) Krystalle gehören; meist combinirt mit (100) oder (100)(211) oder (211) oder (210) oder (210)(100) oder (321)(100) oder (100)(321)(210) oder (100)(321)(211)(210) oder dazu noch (421); seltener (110), oft nur durch Rundung oder Corrosion der Kanten des Oktaëders markirt; häufig Verzerrung nach einer tetragonalen Axe oder einer Kante von (321). Bei den Krystallen des würfeligen Typus (100) selten allein, meist mit (210), sowie (111)(321)(211)(221); auch die Combinationen (100)(211)(311)(411)(221)(321)(432) und (100)(111)(210)(321)(421)(211)(221). Die Krystalle mit herrschendem (321) gewöhnlich nach einer Fläche abgeplattet; hinzutretend (111) oder (100)(210) oder (100)(210)(111). Schliesslich kommen bei Betchat auch (wie bei Pitourless) Mittelkörper (111)(211) mit oder ohne (210)(100) vor, (111)(211) glänzend und ungestreift. Sehr reichlich Krystalle bei **Arignac** und besonders bei **Arnave**, zwar meist klein und mit gerundeten Flächen, doch bei Arnave auch sehr schöne würfelige Krystalle in Gyps-führendem Kalk; (100)(111)(211)(321)(421)(221), (100)(111)(211)(221)(321)(210), (100)(111)(210)(211)(221)(433)(321)(432); bei Zurücktreten der Würfelflächen sind (321)(211)(221)(111) ungefähr gleich gross entwickelt; auch die Combinationen (321)(221)(211)(111)(110)(210) mit dem negativen (120), und (100)(210)(111)(211)(311)(411)(221)(321)(421)(432). Die kleinen Krystalle von Arnave und Arignac sind von oktaëdrischem Habitus und zeigen auch die meisten oben für Betchat angegebenen Formen; am Häufigsten (111)(211)(221)(321) in gleicher Ausdehnung mit untergeordnetem (100)(210), sowie (111)(110)(211)(221)(321)(210)(100).

Im **Aude** auf dem Kupfererz-Gange von Escouloubre hübsche (210)(100)(211) in Eisenspath, Quarz und Kalkspath; auf dem Bleiglanz-Gange von Caunette (S. 496) Silber- und Gold-haltig; sehr niedliche Kreuzzwillige (210) im Gyps von Fitou. — Im **Hérault** reichlich im Kohlenbecken von Bousquet d'Orb, weniger in dem von Graissessac; Krystalle immer würfelig. Zuweilen mit (210)(111), seltener (111)(321); häufig stark sattelförmig gebogen. — Im Dép. **Tarn** wird ein Gang feinkörnigen Pyrits zu Lacabarède bei Mazamet ausgebeutet. Reichlich auf der Bleiglanz- und Blende-Grube von Peyrebrune, oft als Ueberzug auf grossen Fluorit-Würfeln. Auf den Quarz-Gängen von Réalmont nette Brauneisen-Pyritoëder von Zinnober umhüllt. Auf den Kohlengruben von Albi sehr schöne bis 5 cm grosse

[1] Die Krystalle deshalb auch so etikettirt, oder nach dem benachbarten Badeort Salies du Salat.

Würfel mit (111)(210), alle Flächen mit Treppenbildung. Zusammen mit dem Markasit in der Kohle von Carmaux (100)(111)(210). — Im **Aveyron** im Kohlenbecken von Aubin auf den Klüften der Kohle und Kohlengesteine kleine nette Oktaëder, meist mit (100), seltener (210). In den Lias-Mergeln von Millau niedliche (210)(111). — Im Dép. **Gard** zahlreiche Pyrit-Lager den jurassischen Schichten eingeschaltet auf einer Südwest-Nordost laufenden Linie, die Lager von Saint-Martin-de-Pallières, la Barquette des Adams (5 km von Anduze), weiter über Alais, Saint-Julien-du-Pin, Saint-Martin-de-Valgalgues, Le Soulier, Saint-Julien-de-Valgalgues, Panissière, Saint-Florent und Meyrannes. Von Wichtigkeit die Lager von **Saint-Julien-de-Valgalgues** und **Le Soulier.** Das Erste (etwa 7 km nordöstlich von Alais) eine spindelförmige Masse zwischen Lias und Mittel-Oolith, im oberen Theil in Brauneisen übergehend, im unteren mit Kalkspath gemengt; das Lager von Soulier unter ähnlichen geologischen Verhältnissen, selbständige Massen in Trias und Infralias. Auf den Gruben von Rochebelle sehr schöne Krystalle (111) und (210), sowie (111)(210), (210)(111) und Mittelkörper beider. Auf den Gruben von Salles und Montalet à Gagnières in Kohle, den Schiefern und Sandsteinen bis über 1 cm grosse Pyritoëder und Würfel mit oder ohne (111)(210). — Im **Ardèche** verschiedene Lager als Fortsetzung derer im Dép. Gard, zu Joyeuse, Privas, Soyons, Saint-Peray und Tournon; von Bedeutung nur das von **Soyons,** 4 km von Valence, der Trias eingeschaltet, im Hangenden einer Dolomitbank; der Pyrit von Soyons von charakteristischem Aussehen, grau oder schwärzlich, dicht, sehr hart, zuweilen in faserigen Concretionen, mit 0·39 % As und zuweilen bis 0·47 % Sb. Auf den Gruben von Prades, Nieigles und Sumène bis über 1 cm grosse, oft zahlreich gruppirte Würfel mit oder ohne (210)(111). — Im Dép. **Haute-Loire** reichlich auf dem Antimonit-Gange Mine du Dahu en Lubilhac (S. 385); stellenweise auch in den Gneissen und Glimmerschiefern, Krystalle (100) und (210) bei Servissac, Alleyras, Vieille-Brioude u. a. — Im **Cantal** Gold-haltig auf einem Quarzgange bei Ruines. — Im **Corrèze** reichlich auf dem Quarzgange von Meymac. — In der **Dordogne** wurden ein Pyrit-Gang und die mit Pyrit imprägnirten alten Schiefer zu Chabannes im Süden der Berge des Limousin ausgebeutet. — Im Dép. **Charente** verbreitet auf den Bleiglanz-Gängen der Gegend von Confolens und dem Antimonit-Gange von Lussac bei Étagnat. — Im Dép. **Creuse** reichlich in der Kohle, besonders im Becken von Ahun; zu Lavaveix-les-Mines Knollen und bis mehrere Centimeter grosse Krystallgruppen, von Pyritoëdern mit (111)(100) oder von Oktaëdern mit oder ohne (210)(100), auch „Ikosaëdern" (111)(210). — Im **Puy-de-Dôme** reichlich auf dem Gange Saint-Georges bei Roure; auf den Gruben von Auzelles Krusten kleiner (210) als Pseudomorphose nach Kalkspath-Rhomboëdern ($-\frac{1}{2}R$); ziemlich grosse Würfel mit Arsenkies auf dem Quarzgange von Boberty. Früher sehr hübsche (100)(210) auf den Gruben von Brassac. — Im Dép. **Loire** im Kohlenbecken von Saint-Étienne; auf den Gruben von La Roche-la-Molière und Firminy in und auf Eisenspath-Knollen sehr glänzende und häufig irisirende, stark gestreifte Würfel mit (210)(111). — Im Dép. **Rhône** im Vallée de la Brevenne in zwei Gruppen von Gängen, bei Chessy auf dem linken Ufer der Brevenne im Präcambrium, auf dem rechten bei Sain-Bel und Sourcieux in Glimmerschiefern; diese zweite Gruppe deckt den grössten Teil der französischen Pyrit-Production; die Rhône-Pyrite sind[1] von guter Qualität, arm an Arsen, im Allgemeinen feinkörnig, selten kleine Würfel. Ferner Pyrit-Gänge bei Thizy an den Ufern des Marmanton. — Im Dép. **Saône-et-Loire** umschliesst das Brauneisenlager von Chizeuil bei Bourbon-Lancy in der Tiefe Pyrit, und besteht noch tiefer ausschliesslich aus solchem. Auf den Kohlengruben von Montceau schöne Gruppen von Würfeln mit oder ohne

[1] Nach Mayençon (Compt. rend. 1849, **29**, 152) Sain-Bel etwas Gold-haltig.

(210)(111), kleinere Krystalle zusammen mit **Markasit**; auf den Gruben von Perrecy-les-Forges bis 1 cm grosse Würfel mit (210)(111)(321), auch in fächerförmiger (Prehnit-artiger) Gruppirung. Von Le Creusot und Montchanin Combinationen (100)(210)(111) von verschiedenstem Habitus, auch fächer- und sattelförmige Gruppirungen, sowie bis mehrere Centimeter grosse Knollen. Das Oxfordien der Umgegend von **Mâcon** stellenweise reich an colossalen Cubo-Oktaëdern in herrlichen Gruppen. — Im **Nièvre** auf der Grube La Machine bei Decize bis über 2 cm grosse Krystalle in Kohle und Kohlenschiefer, stark gestreifte und deformirte Würfel, oder mit herrschendem mattem (210) und glänzenden untergeordneten (100)(111), zuweilen auch alle Flächen glänzend, sowie Oktaëder mit (210)(100). — Im Dép. **Yonne** schöne Würfel auf den die Toarcien-Kalke von Vassy-lès-Avallon durchsetzenden Kalkspath-Gängen; Knollen mit oktaëdrischen Zuspitzungen mit Gyps in den Krimmeridge-Mergeln von Vilon, nördlich von Cruzy. — Im **Allier** im Kohlenbecken von Commentry bildet Pyrit, allein oder mit Eisenspath gemengt, die Axe fossiler Baumstämme; Würfel, zuweilen mit Kaolinit, auf den Spalten der verschiedenen Kohlengesteine.

Im Dép. **Haute-Saône** reichlich, zuweilen Gold-haltig auf den Kupfer- und Bleierzgängen von Château-Lambert und Plancher-les-Mines. In Kohle und Kohlen-Gesteinen von Ronchamp und Champagney Knollen und Ueberzüge, sowie kleine sehr glänzende stark gestreifte Würfel mit oder ohne (111)(210), zuweilen in Drusen mit Dolomit-Rhomboëdern. — Im **Jura** in den Bajocien-Kalken von Saint-Jean d'Étreux schöne Gruppen bis 1 cm grosser Brauneisen-Oktaëder. — Im Dép. **Haute-Savoie** im Massiv des Montblanc[1] Gold-haltig auf den Gruben der Umgegend von Servoz: Roissy und Vandagne, sowie Sainte-Marie-de-Fouilly; von hier Pyritoëder in Quarz. — Im Dép. **Savoie** schöne Würfel in den Labradoriten (Spiliten) von Montvernier. Früher auf den Bleiglanz-Gruben von Pesey bei Moutiers, auf Dolomit und Quarz (100)(210)(430)(530)(321)(211)(221).[2] In der Kohle der Tarentaise, besonders bei Moutiers, sehr schöne Würfel, zuweilen in Quarz. Im Gyps von Modane; von Aussois herrschend (321) mit (111)(100)(210). — Im Dép. **Isère** Gänge Gold-haltigen Pyrits bei Auris im Oisans, wie in den Glimmerschiefern des Abhangs von Les Commères am linken Ufer der Romanche. In den Silberführenden Gängen der Montagne des Chalanches und den sie bergenden krystallinen Schiefern. Herrliche Krystalle auf den Eisenspath-Gängen des Dép. Isère, besonders in der Gegend von **Allevard** und **Vizille**, aufgewachsen auf Quarz, Eisenspath, Dolomit, zuweilen mit Fahlerz, Bournonit, Eisenglanz. Im Eisenspath von **Saint-Pierre-de-Mésage** bei Vizille bis 1 cm grosse glänzende, zuweilen mit einer dunkelrothen Oxydschicht bedeckte Krystalle, meist (210) mit (650) und häufig (111); Groth (Sitzb. Ak. München 7. Nov. 1885, 377; Groth's Ztschr. **13**, 93) sah im Gneiss, wenig SO. über dem Dorfe einen durch Stollen aufgeschlossenen bis 2 m mächtigen Gang fast reinen Eisenspaths, von Quarz-Adern und Drusen durchzogen, die mit Krystallen von Eisenspath, Quarz, Pyrit (z. Th. mit dünner Brauneisenerz-Hülle, resp. kupferrother Oxyd-Schicht), Dolomit und wenig Kalkspath bekleidet waren; der Pyrit besonders neben Quarz, dessen kleine Krystalle ihn häufig durchspiessen, doch auch mit Dolomit auf Eisenspath sitzend, in nicht grossen aber meist flächenreichen Krystallen, wie solche von Groth (Min.-Samml. 1878, 35) schon vorher beschrieben

[1] Groth (Min.-Samml. 1878, 35) erwähnt vom Montblanc grosse lose Würfel mit untergeordnetem (111)(210), sowie ein 5 cm grosses sehr glänzendes Oktaëder mit mattem (321) und aufsitzender schalenförmiger Krystallpartie, die matt (111), klein (100) und ein Würfel-ähnliches Dyakisdodekaëder zeigte.

[2] Auch Strüver (N. Jahrb. 1871, 752) gab (100)(111)(210)(430)(12.7.0)(321)(211)(221) an.

waren: ungefähr gleich ausgedehnt (210)(650) mit (540)(111)(211)(321). Damals (1878) wies GROTH bereits auf die Aehnlichkeit dieses Vorkommens von Saint-Pierre mit einem von „Chichiliane" hin, auf grossen Eisenspath-Rhomboëdern aufgewachsene oberflächlich oxydirte (210)(650)(100)(211)(221), entsprechend der Beschreibung von G. VOM RATH (POGG. Ann. 1871, **144**, 582; Niederrh. Ges. Bonn 1871, 10) von Krystallen (mit glänzendem Brauneisen-Ueberzug) derselben Combination nebst kleinen Oktaëder- und ganz schmalen Flächen (110), winzig bis 1 cm gross auf grossen Eisenspath-Rhomboëdern von **Chichiliane;** auf der Unterseite derselben Stufe (derbem Eisenspath) beoabachtete RATH in einer kleinen Druse einige bis 1 cm grosse (110) mit untergeordneten (210)(310)(650)(100)(111)(221)(211). Die dann von GROTH (Akad. Münch. a. a. O.) selbst gesammelten grösseren (nicht mit Brauneisen bedeckten) Krystalle zeigten (210)(650) etwa gleich gross, mit untergeordnetem (111); die kleineren (mit dünner Oxydschicht) fast alle von RATH angegebenen Formen, und zwar in einer zwischen den beiden eben erwähnten Typen stehenden Entwickelung, so dass wohl die Krystalle von „Chichiliane" auch von Saint-Pierre-de-Mésage[1] stammten; GROTH hob hervor, dass der Ort Chichiliane (Dép. Isère) im Neocom liege (ohne Pyrit),[2] andrerseits aber auf älteren Karten der Name Chichiliane für das am rechten Gehänge der Romanche gegenüber Saint-Pierre liegende Séchilienne erscheint. LACROIX (S. 749 Anm. 1; vgl. unten Anm. 2) bestätigte GROTH's Vermuthung an grossen Pyrit-Krystallen auf Bergkrystall und Eisenspath von Saint-Pierre-de-Mésage; herrschend (210), mit (110) oder (650). Analog das Vorkommen von **Saint-Pierre d'Allevard** (vgl. S. 752); (210)(100)(430) mit oder ohne (111)(211); auch (210)(750)(650)(111)(211); sowie grosse nach einer Hauptaxe säulige (210) mit unregelmässigen ausgehöhlten Flächen, aber sehr glänzenden (111)(321). LÉVY (Coll. HEULAND 1837, **3**, 137) beschrieb aus dem Dép. Isère (ohne nähere Fundortsangabe) kleine, in einem grossen Quarz-Krystall eingewachsene (321)(210)(100)(110)(111); von demselben Habitus, aber herrschend ein zu (210) vicinales Dyakisdodekaëder, nach LACROIX mit Bergkrystall, auch Fahlerz, Bleiglanz, Blende, in Eisenspath-Drusen von Allevard. Hübsche (210) in den Talkschiefern der Kette der Grandes-Rousses bei Bourg d'Oisans (vgl. unten Anm. 1). Reichlich in den Anthracit-Gruben der Gegend von Lamure (Peychagnard en Susville, La Motte d'Aveillans), sowie in den Kohlen-Schiefern von Communay. Grosse gestreifte Würfel mit oder ohne (210), sowie (210) in den Lias-Mergeln des Col de Serre en Saint-Theoffrey und Lavaldens. Schöne Würfel in den Lias-Kalken von Thollonges, Cubo-Oktaëder im Oxfordien von Meylan. — In den **Hautes-Alpes** Würfel in den Labradoriten (Spiliten) von Le Villar d'Arène. Reichlich Pyritoëder im Tithon-Kalk von Barret, Orpierre u. a. — In den **Basses-Alpes** in den grauen Schiefer-Kalken des Flysch (Ober-Eocän) des Vallée de l'Ubaye südlich nahe bei der Stadt Barcelonnette reichlich sehr nette bis 1 cm grosse Würfel. — Im Dép. **Drôme** Pyritoëder in den Tithon-Kalken des Col de Cabre.

Auf **Corsica** sind die „Schistes lustrés" stellenweise bis zur Bauwürdigkeit[3] mit Pyrit imprägnirt; so zu Cardo[4] bei Bastia, Lancone bei der Gorge de Bevinco, Vezzani, Frangone u. a. Bei Vezzani mächtige aus mehrere Centimeter grossen Pyritoëdern aggregirte Massen.

---

[1] Ebendaher wohl auch die früher (Min.-Samml. 1878, 36) von „Bourg d'Oisans" beschriebenen (210)(110)(111)(211) auf Dolomit-Rhomboëdern auf derbem Eisenspath.

[2] Nach KILIAN (bei LACROIX) in dem Valanginien-Mergel von Chichilianne verkieste Petrefacten, aber keine Gänge mit Pyrit-Krystallen.

[3] Beeinflusst durch den Kupfer-Gehalt.

[4] Bei Cardo und Lancone in Hornblendeschiefern (NENTIEN, Ann. mines 1897, **12**, 231; Ztschr. pr. Geol. 1898, 59).

Im Dép. **Maine et Loire** sind die Phyllite von **Angers** (Angers, Trélazé, La Forêt en Combrié u. a.) berühmt durch ihre schönen gestreiften Würfel, zuweilen mit Kalkspath; auch in den die Schiefer durchsetzenden Quarz-Gängen. Würfel und bis 15 cm grosse Nieren in den obersilurischen Kalken von Chaudefonds und den Kalken von La Meignanne. Sehr nette (100)(111) in den Bajocien-Kalken der Brüche von Le Chalet und Les Garennes. — Im Dép. **Mayenne** wurden grosse Würfel in präcambrischen Schiefern beim Bau einer Brücke bei Saint-Fraimbault-de-Prières gefunden. Nette Würfel häufig im Silur, in Ordovicien-Schiefern von Andouillé, Montsurs und Renazé, im obersilurischen Sandstein von La Croixille und Le Genest, in den obersilurischen Schiefern von Loupfougères und Briassé en Entrammes; ebenso im unterdevonischen Kalk von Saint-Germain-le-Fouilloux und Saint-Céneré, sowie im Kohlenkalk von Argentré, Rouessé bei Laval, in den Schiefern von La Couldre en Entrammes, im mittelcarbonischen Anthracit von La Bazouge und Chéméré, im obercarbonischen von Lhuisserie, Montigné, Le Genest, Sablé u. a. — Im Dép. **Loire-Inférieure** auf Klüften des Granits von Barbin mit Quarz niedliche, oft tetragonal gestreckte (100)(111). Grosse Pyritoëder in den Gneissen von Couëron; in den Amphiboliten von La Martinière im Gestein selbst und auf Klüften (100)(111). Grosse Oktaëder in den Quarz-Gängen des Grand Auverni, während in den davon durchsetzten Quarz-Gesteinen nur Würfel vorkommen. Würfel, auch abgeplattet und zu schaligen Massen gruppirt im devonischen Kalk von Erbray; die Kalkspäthe in den schönen Drusen des Kalks von Cop-Choux zuweilen von lebhaft glänzendem Pyrit-Ueberzuge bedeckt. Bis 15 mm grosse Würfel in den sich von Erbray bis Saint-Julien de Vouvantès erstreckenden silurischen Sandsteinen. — Im Dép. **Finistère** früher reichlich auf den Gruben von Huelgoat und Poullaouen; Würfel mit schmalem, senkrecht zur Würfelkante gestreiftem (320); auch (421) mit oder ohne (210)(100)(111). Auf den Zinnerz-führenden Gängen von La Villeder früher häufig Würfel, sowie auf Quarz die seltene Gestalt (331) mit kleinen (111). In den devonischen Schiefern der Rhede von Brest schöne Würfel und plattige Sphäroide. — Im Dép. **Côtes-du-Nord** bis 1 cm grosse (100) reichlich in den grünen Schiefern von Locquirec. Schöne (100) in den Amphiboliten von Jugon. In den silurischen Schiefern von Caurel (100). — Im Dép. **Ille-et-Vilaine** auf der Bleiglanz-Grube von Pontpéan spärlicher als Markasit, doch auch nette (210); Verwachsung mit Markasit in Magnetkies-Pseudomorphosen vergl. S. 643. Schöne Würfel in den silurischen Thonschiefern von Fougeray und Le Pré-Chatel. — Im Dép. **Manche** in den präcambrischen Schiefern von Cherbourg Würfel und Pyritoëder. — Im Dép. **Calvados** in den Callovien-Mergeln von Villers-sur-Mer, Dives, Les Vaches Noires u. a. Knollen von Oktaëdern (mit Würfelflächen) gebildet. — Im Dép. **Orne** wurden beim Bau des Viaducts von Ozé über die Sarthe bei Alençon in Torf-Alluvionen grosse Pyrit-Blöcke gefunden, aus kleinen (100)(111) aufgebaut.

Im Dép. **Seine** bei Paris Dendriten auf Gyps-Krystallen. Mit Markasit reichlich[1] in verschiedenen Schichten des Pariser Beckens. — Im **Pas-de-Calais** in den Kohlengruben von Courrières über 2 cm grosse (100)(210), zuweilen trigonal gestreckt. — In den **Ardennen** reichlich herrliche Würfel in den grünen cambrischen Phylliten von Monthermé, Deville, **Rimogne**, hier oft mehrere Centimeter gross.

Belgien. Von der Grube Rocheux bei **Theux** bis 5 cm grosse, ziemlich mattflächige Krystalle, (210)(111)(211)(100)(110)(331) (Groth, Min.-Samml. 1878, 36). Im Bois des Dames zwischen Maisières und Castiaux im Hainaut kugelige Aggregate von (100)(111)(210) oder (421)(111)(100)(210) (Cesàro, Ann. soc. géol. belg. 1897,

[1] Ueber die Zersetzungs-Producte Lacroix (Bull. soc. min. Paris 1897, **20**, 288).

24, LXXIX; GROTH's Ztschr. **31**, 183). In chloritischem Thonschiefer von Salm bei Lüttich, vergl. S. 726 Anm. 3.

p) **England.** In **Cornwall** schöne Stufen zu Botallack, Levant, Huel Spearn und auf anderen Gruben von St. Just; auf Providence Mine und West Poldice; Huel Darlington; Mount Mine; Great Work, Godolphin, Huel Vor und anderen Gruben in Breage, (100), (210), (210)(100) in Chlorit eingewachsen; Huel Herland, Gwinear; Huel Trannack; Huel Prospidnick, Sithney, in Chlorit (210)(100); Cadgwith; Bellurian Cove, bei Mullion, in einem Conglomerat mit gediegen Kupfer; Dolcoath, Carn Brea, Tincroft, East Pool und den meisten Gruben in Camborne und Illogan; Huel Unity, Ting Tang, Tresavean u. a. in Gwennap; Huel Buller, Copper Hill, Pednandrea und anderen Redruth-Gruben; Creegbrawse; Huel Jane; Huel Falmouth; Nangiles; Retallack, Huel Golden u. a. in Perranzabuloe; St. Agnes; Fowey Consols; Polgooth; Lanescot; Crinnis; Pembroke; Great Dowgas; Huel Maudlin; Herodsfoot; Huel Maria, in Chlorit (COLLINS, Min. Cornw. 1876, 83). Von St. Ives erwähnt GROTH (Min.-Samml. 1878, 38) (421)(210), sowie grosse matte (210) mit kleinen glänzenden Flächen (111)(100), auf letzteren kleine, von einem sehr flachen Ikositetraëder gebildete Erhöhungen, abgestumpft durch glatte Würfelflächen. Aus Cornwall ohne näheren Fundort beobachtete G. ROSE (Monatsb. Ak. Berl. 2. Juni 1870, 353. 340) lose Krystalle, herrschend (110) mit (1.6.10)(210)(100), Zwillinge, das eine Individuum thermoëlektrisch positiv, das andere negativ. Pseudomorphosen nach MIERS (Min. Soc. Lond. 1897, **11**, 270. 272. 273): nach Quarz und Fluorit aus Cornwall (und von Alston); nach Baryt von Liskeard in Cornwall (und aus Cumberland); Pyrit und Markasit nach Magnetkies, vergl. S. 643; Eisen- und Kupferglanz nach Eisenkies, vergl. S. 531; COLLINS (a. a. O. 81) erwähnt: Eisenkies nach Kalkspath von Herodsfoot und Huel Mary (und Tavistock), nach Eisenspath von Restormel, nach Albit von den Consolidated Mines, nach Baryt von Herodsfoot. — In **Devonshire** auf der Virtuous Lady Mine bei **Tavistock** tiefgestreifte Würfel[1] in zersetztem Chlorit; auf Bedford United u. a. bei Tavistock;[2] auf Huel Friendship; Combemartin; Huel Robert, Sampford Spiney; Parracombe; Bishop's Tawton, Venn, Bickington, Viveham u. a. bei Barnstaple; (100)(111) ohne oder mit (321) im Inneren von Muscheln in einem Kalkbruch bei Tiverton (COLLINS, Min. Cornw. and Dev. 1876, 83; GREG u. LETTSOM, Min. Brit. 1858, 279). Im kalkigen rothen Schieferthon des nördlichsten Theiles von Saltern Cove bei Torquay gestreifte Würfel in Hämatit umgewandelt (SOLLY, Min. Soc. Lond. 1889, **8**, 183). — Oktaëder im Lias von Bath; Würfel im Sandstein von Aust Passage. In **Cumberland** bei Alston schöne Stufen mit Baryt, Perlspath, Quarz, wie zu Ogill Burn, Old Haggs, Garrigill, Coal Cluff, Rotherup Fells und Silvergill; zu Woodend bei Keswick, sowie zu Caldbeck Fells; zu Allenhead und Nenthead. Von Alston auch hohle Würfel-Pseudomorphosen nach Fluorit; aus Cumberland ohne näheren Fundort erwähnt MIERS (Min. Soc. Lond. 1897, 273. 269) hohle Pseudomorphosen nach Baryt, sowie in Hämatit umgewandelte gestreifte Würfel. Braune Oktaëder bei Lewes (GREG u. LETTSOM).

---

[1] Ausser solchen erwähnt GROTH (Min.-Samml. 1878, 38) von Tavistock sehr glänzende (210)(421)(321) in etwa gleicher Ausdehnung mit schmalem (100).

[2] KENNGOTT (Sitzb. Ak. Wien 1853, **10**, 293) beschrieb von Tavistock Durchwachsung von Pyrit und Markasit, SADEBECK (Monatsber. Ak. Berlin 1878, 22) deren regelmässige Verwachsung, auf einem nach (001) tafeligen Markasit ein Pyrit-Würfel, eine Würfelfläche parallel der Markasit-Basis und eine Würfelflächen-Diagonale parallel der Brachydiagonale des Markasits. — Pseudomorphosen nach Kalkspath, flache hexagonale Gebilde (GREG u. LETTSOM a. a. O. 280).

Schottland. Greg u. Lettsom (Min. Brit. 1858, 279. 256) nennen Dunoon in Argyleshire, Leadhills in Perthshire und Glendinning in Dumfriesshire; grosse bräunliche Würfel mit sichtbaren Gold-Partikeln auf Lord Breadalbane's Besitz bei Glencoe, vergl. S. 261; Pseudomorphosen (auch Heddle bei Blum, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 103; 4. Nachtr. 1879, 185): Brauneisen (100)(210) zu Hoy Head bei Stromness, Kerrara in Argyleshire, East Tulloch in Perthshire, auf Mainland; Rotheisenerz bei Glengairn in Aberdeenshire und zu Leadhills; nach Thost (Qu. Journ. Geol. Soc. 1860, **16**, 425) bei Glenqueich, südlich von Taymooth im Glimmerschiefer zahllose Pyrit-Krystalle in eine homogene Hämatit-ähnliche Masse umgewandelt.

Irland. Grosse Würfel im Hornblendeschiefer von Prehen und Hollywell Hill bei Derry. Bei Tullybrick, Ballynascreen; Kilkree in Clare Co.; Kildrum und Goldenbridge in Dublin. Grosse Massen auf der Ballygahan Mine bei Glandore in **Wicklow** (Greg u. Lettsom, Min. Brit. 1858, 279). Nach Gurlt (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1858, 6. 23. 30; v. Groddeck, Erzlagerst. 1879, 119) Pyrit-Lager in Wicklow Co. in einer schmalen, wenige hundert Fuss mächtigen Gebirgszone, innerhalb silurischer Schichten auf fast zwei deutsche Meilen verfolgbar; die aus vielfach wechselnden Thon-, Talk- und Hornblendeschiefern bestehenden Gesteine der Zone ähneln sehr den Gesteinen der Kieszone von Trondhjem in Norwegen; die betreffenden Schichten von Wicklow sind mit Sulfiden, besonders Eisen- und Kupferkies innig verwachsen, die sich stellenweise zu massigen Lagern zusammengezogen haben, den Gebirgsschichten parallel streichend und fallend; das bedeutendste Lager der sog. „sulphur-course", zwischen 3·5—22·5 m mächtig und in streichender Richtung auf mehr als dreiviertel deutsche Meilen verfolgbar, aus sehr hellfarbigem körnigem Pyrit bestehend mit $\frac{1}{8}$ bis $1\frac{1}{2}$% Cu; der sulphur-course im Hangenden und Liegenden von vielen anderen Lagern begleitet, theils derselben Art wie das Hauptlager, theils reicher an Kupferkies, oder Blende, Bleiglanz, Magnetkies u. a. führend; auf Grube Ballymurtagh Eisen- und Kupferkies mit Blättchen von chloritischen und talkigen Schiefern zu einer Masse von schieferiger Structur verwachsen; auf Grube Connoree haben die Erzlager Feldspath-Bänke („bellrock") zum Hangenden und Liegenden. — In Waterford Co. auf Kupfererz-Gängen im Thonschiefer der Knock-Mahon-Gruben grosse kubische Quarz-Pseudomorphosen, als solche nach Pyrit gedeutet (Holdsworth, N. Jahrb. 1837, 688; Blum, Pseud. 1843, 240).

q) **Norwegen.** Kieslagerstätten in vier verschiedenen Districten: 1) Vigsnäs-Varaldsö-Feld $59\frac{1}{3}$—$60\frac{1}{6}$° n. Br., 2) Grimeli-Feld $61\frac{1}{2}$° n. Br., 3) Trondhjem-Feld im Trondhjem-Stift mit angrenzenden Theilen des Hamar-Stift und von Schweden, 4) Sulitelma-Feld in Nordland, $67\frac{1}{4}$° n. Br. Die Erze überall (mit Ausnahme vereinzelter Vorkommen innerhalb von Saussuritgabbro-Feldern) in cambrisch-silurischen, mehr oder weniger stark regional-metamorphosirten Schiefern; die meisten Lagerstätten mit ganz überwiegendem Eisenkies. 1) Bedeutende Vorkommen zu **Vigsnäs** und **Varaldsö**, mit einer Reihe anderer Gruben und Schürfe auf Karmö, Bömmelö, Stordö, Tysnaesö, Guldberg, Dalemyr, Jernsmauget, Huglerö (hier neben Eisenkies Buntkupfer, etwas Bleiglanz, Quarz, Glimmer und Dolomit). 2) Ein ganz kleines Feld an der Westküste, mit Grimeli-Grube und einigen anderen kleinen. 3) Im grossen **Trondhjem**-Feld[1] eine lange Reihe, zum Theil sehr bedeutender Gruben, besonders **Foldal**; verschiedene Vorkommen in Lille-Elvedal (Tronfjeld) und Tolgen; Grube Oskar und Fredrik IV. in Os; mehrere bedeutende Gruben bei **Röros**: Storvarts (mit weniger Eisenkies und mehr Quarz) und **Kongen**-Grube; Killingdal, Kjöli, Flöttum (Eisen-, Magnet- und Kupferkies, Bleiglanz, Fahlerz und

[1] Auch besprochen von Helland (Layers of Pyr. in cert. States in Norway, Christiania 1873; v. Groddeck, Erzlagerst. 1879, 115).

etwas Arsenkies), Sjöla und viele andere Gruben in Guldal; **Undal** in Meldal; Lillefjeld u. a. in Meraker; **Ytterö**-Grubenfeld. 4) Das Feld von **Sulitelma** mit fünf grösseren Gruben; Pyrit überwiegend auf Ny Sulitelma und Jakobsbakken, sowie auf der **Bosmo**-Grube, ebenfalls in Nordland (66½° n. Br.) (J. H. L. Vogt, Ztschr. pr. Geol. 1894, 48. 117. 125). Untergeordnet auf den Apatit-Gängen gegenüber dem reichlichen Magnetkies (Vogt, ebenda 1895, 446); im Magnetkies von Meinkjär Krystalle (111)(100) mit bedeutendem Kobalt-Gehalt (Vogt, ebenda 1893, 126). — Sehr selten auf den südnorwegischen Gängen des Augitsyenits; doch auf den Arö-Scheeren bis 1 cm grosse (210), sowie kleine (210)(111)(321) von Fuglevik bei Fredriksvärn (Brögger, Groth's Ztschr. **16**, 7).

Schweden. Viele Vorkommen in den dem Trondhjem-Felde (vergl. S. 756) angrenzenden Bezirken, wie im oberen Theil der Thäler Ljusnedal und Ljungandal (Vogt, Ztschr. pr. Geol. 1894, 117. 48). Im Magnetkies von Klefva Krystalle (111) (100) mit bedeutendem Kobalt-Gehalt (Vogt, ebenda 1893, 126). Die Erze von **Fahlun** sind an eine grosse Lagermasse von grauem, splitterigem, zerklüftetem Quarz gebunden, eingeschlossen in einem Quarz-reichen dünnschieferigen Glimmerschiefer, der eine Einlagerung im Gneiss bildet; in dem Lagerquarz bis 10 m und mehr mächtige und auf 60 m im Streichen aushaltende Erzlinsen, vorherrschend aus Eisen-, Magnet- und Kupferkies bestehend; auch in den den Lagerquarz durchziehenden „Skölar“ (verschlungenen und gewundenen Blättern talkiger und chloritischer Gesteine) Kieslinsen von sehr feinkörnigem Eisen- mit Kupferkies, stellenweise Blende und Bleiglanz. Als krystallisirte Vorkommen nennt Erdmann (Min. 1853, 193) Fahlun, Persberg, Utön, Dannemora, Riddarhyttan; von hier erwähnt Groth (Min.-Samml. 1878, 37) lose (111), (100), (111)(100)(210). Flink (Bihang Svenska Vet.-Ak. Handl. 1887, **13**, II. No. 7, 5. 10; Groth's Ztschr. **15**, 85) beschrieb von **Långban** glänzende, gut ausgebildete Krystalle, herrschend (210), mit (100)(110)(310)(211)(522)(411)(511) (111)(221)(421)(621) und den negativen (504)(502); von **Nordmarken** flächenärmere, aber im Habitus mehr wechselnde, auch auf derselben Stufe verschieden: (100)(321), (111)(210)(100), (210)(111)(100)(321), (210)(111)(421), (321)(210); ein Krystall zeigte deutliche oktaëdrische Spaltbarkeit.

r) **Finland.** Nach Wiik (Mineralsaml. Helsingf. 1887, 10) zu Orijärvi ausser grossen krystallinischen Massen von Kalkspath umgebene Würfel, sowie Oktaëder in Magnetkies; letztere auch zu Heinola; Würfel von Forsby in Perno; zu Pitkäranta in Dolomit frische und oxydirte Würfel, auch (100)(210)(110)(211); in Chloritschiefer von Puso bei Pielisjärvi (210)(100); (100) im Graphitschiefer von Melalaks in Paldamo; Würfel mit Kupferkies im Quarzit von Puolango in Hyrynsalmi; Oktaëder in einem Sumpf bei Sellinge in Mäntsälä; bei Kellonsalmi in Padasjoki grosse (100)(210)(111); bei Helsingfors sphäroïdische Concretionen kleiner (210)(430); aus kleinen (100)(111) zusammengesetzte Kugeln im Magnetkies von Tilasinvuori in Tammela. Nach A. Nordenskiöld (Beskr. Finl. Min. 1855, 21; Kokscharow, Mat. Min. Russl. **7**, 196) kommen an finnischen Krystallen ausser (110) auch (310) und (962) vor.

Im **Onega**-See auf der Wolf-Insel (Wolk-Ostrow) sehr schöne grosse gestreifte Würfel (Kokscharow, Mat. Min. Russl. **7**, 199). Im Bezirk **Powenezk**, Amtsbezirk Danilowsk, Gouv. Olonez, grosse Würfel und Drusen von (100)(210), mit einem Ueberzug von Brauneisen, auf den Bruchflächen ziemlich grosse Markasit-Krystalle, senkrecht zu den Hauptschnitten des Pyrits liegend, also in den Flächen von (110) einander treffend, die ein- und ausspringenden Winkel zwischen den Markasit-Individuen (Dichte 4·9137) 106° und 74°; von Jereméjew (Russ. min. Ges. 1898, **36**, 47; Groth's Ztschr. **32**, 431) als Paramorphosen von Markasit nach Pyrit beschrieben.

Am **Ural** sehr verbreitet, doch nicht in beträchtlichen Massen. Auf den Kupfergruben von Bogoslowsk, meist derb, doch auch in Kalkspath eingewachsene

Würfel. Im Magneteisen vom Blagodat derbe Partien, sowie in Drusen mit dem Magneteisen krystallisirt. Auf den Goldgängen von **Beresowsk**; Würfel und Pyritoëder, sowie Combinationen beider, auch mit (211); (100) und (210) gewöhnlich gestreift, doch sonst glänzend und scharfkantig; Würfel bis 15 cm Kantenlänge; derb und eingesprengt; die Krystalle auf den derben Massen aufgewachsen, und frei oder mit Quarz bedeckt, oder darin eingewachsen, dabei ohne Einbusse an Kantenschärfe und Glanz; Krystalle und derbe Massen häufig im Inneren von schmalen Quarz-Trümern nach allen Richtungen durchsetzt; gewöhnlich unter Erhaltung von Form und auch Glanz in Eisenoxydhydrat[1] umgewandelt, darüber freilich oft von nicht glänzender schwärzlichbrauner, mit Messer abhebbarer Rinde bedeckt; die von den durchsetzenden Quarz-Trümern gebildeten mehr oder weniger grossen Zellen von Quarz treten nach der Pyrit-Umwandelung deutlicher hervor, sind eventuell mit Eisenocker erfüllt oder bleiben schliesslich leer, das schon von Pallas (Reise **2**, 166) erwähnte „Bimsteinerz" bildend; häufig ist das Gold der Beresow'schen Gänge im Pyrit eingewachsen, und so fand auch Kromayer (Arch. Pharm. **110**, 13) in theilweise in Brauneisen umgewandeltem Pyrit 0·054—0·88 % Au. Auch im Beresit, in dem die Goldgänge aufsetzen, besonders in der Nähe der Goldgänge, eingesprengt bis über 1 cm grosse gestreifte Würfel, gewöhnlich umgewandelt. Im Granit von Kalinowskoi u. a. bei Jekaterinburg, häufig umgewandelt. Frische Würfel in dem die Basis des Seifengebirges von Schelesinsk bei Gumeschewsk bildenden Chloritschiefer. In der Alaunerde von Kaltschedansk[2] östlich von Jekaterinburg grössere und kleinere Kugeln. Krystalle und Körner, stets umgewandelt, in den verschiedenen Seifengebirgen, wie zu Schabrowskoi bei Jekaterinburg, Adolphskoi bei Bissersk u. a. (G. Rose, Reise 1842, **2**, 461; 1837, **1**, 415. 345. 193. 214. 187. 234. 174. 260. 480. 158. 367). Auch in den Goldseifen im Gouv. **Orenburg** verbreitet, in frischen Krystallen, sowie Braun- und Rotheisenerz-Pseudomorphosen; näher von Jereméjew (Gornyi Journ. 1887, **3**, 263; Groth's Ztschr. **15**, 531) beschrieben: an frischen Krystallen meist nur (100), (210), (111), dabei (100) oder (210) herrschend, ziemlich selten (321) und (421) hinzutretend; die Pseudomorphosen sind häufiger (in den Bezirken Tscheljaba, Troïzk, **Wérchne-Urálsk** und **Orsk**), flächenreicher und von mannigfacher Ausbildung. Jereméjew unterschied an solchen Pseudomorphosen, besonders aus den Seifen Andrejewsk, Krestowosdwižensk, Iljinsk, Jelisawetinsk (sämmtlich in der Teptjársko-Utschalínskaja-Dátscha des Bezirkes **Wérchne-Urálsk**) folgende Typen: Würfel mit feiner bis grober Streifung nach (210), (100)(210), (210)(100) und reine (210), auch nach dem Würfel gestreift; (100)(111), auch Mittelkörper; (111)(100); (111)(210), (210)(111), auch Mittelkörper; (100)(210)(111), auch mit (870), sowie (520) und (310); als Seltenheit (111)(100)(110), (100) pyritoëdrisch und (110) fein längsgestreift; auch mannigfache Verzerrungen: pyritoëdrische Krystalle gestreckt nach einer Hauptaxe, auch (210)(320)(111) ebenso; tafelige Ausbildung nach einer Würfelfläche, mit pyritoëdrischer Streifung, rhombisch-hemimorpher Habitus durch grössere Ausdehnung von vier Oktaëder-Flächen und Fehlen einer Würfelfläche am Pol der ausgedehnten Oktaëder-Flächen, eventuell (an Krystallen aus der Suwunduk'schen Seife des Bezirkes Orsk) hinzutretend (430); bei Streckung nach einer Oktaëder-Kante pflegen zwei parallele Würfelflächen zu herrschen, gestreift durch Alterniren mit (210), seltener (310); bei rhomboëdrischem

---

[1] Nach Ullmann (Syst.-Tab. Uebers. 1814, 309; Blum, Pseud. 1843, 187) auch in dichtes Rotheisenerz umgewandelte gestreifte Würfel; Rotheisenerz-Pseudomorphosen nach Breithaupt (Paragen. 1849, 178) auch auf den Pyschminskoi- und Preobraschenskoi-Gruben bei Jekaterinburg.

[2] Direct benannt nach dem Eisenkies (Kaltschedan), der früher in Jekaterinburg zu Knöpfen und Ringsteinen verschliffen wurde.

Habitus durch Ausdehnung von sechs Flächen (210) werden weiter durch ungleiche Centraldistanz und Hinzutreten einiger Oktaëder- und Würfelflächen eigenthümliche Monstrositäten hervorgebracht. Bei den Brauneisen-Pseudomorphosen ist zuweilen unveränderte Substanz in dünnen Platten derart regelmässig vertheilt, dass diese Platten je zwei gegenüber liegende Kanten des Würfels verbinden und also im Querschnitt als Kreuzarme unter 90° erscheinen. Durch weitere Umwandelung geht das Brauneisen in wasserfreies Eisenoxyd über, dessen Beimengung durch grössere Dichte und Uebergang des Strichs ins Rothe kenntlich wird. Bei einigen der Pseudomorphosen bestehen die Schalen und Schichten aus feinfaserigem Goethit, dessen Fasern senkrecht zur Oberfläche der Schalen und zu den Krystallflächen stehen, gleichgiltig ob (100) oder (210); der Goethit aus Brauneisen entstanden, nicht umgekehrt, denn die Goethit-Pseudomorphosen enthalten zuweilen einen Brauneisen-Kern und manche Schalen entbehren des faserigen Baues; die Goethit-Pseudomorphosen zeichnen sich durch Pechglanz, schwarzbraune Farbe und braungelben Strich aus. Nach HERMANN's Analyse (POGG. Ann. **28**, 572) sind auch Goethit (Fe_2O_3 90·02, H_2O 10·19) die sogenannten Meteoriten (angeblich 24. Oct. 1824) von Lewasschowka an der Belaja bei Sterlitamak im Gouv. Orenburg, abgeplattete Körner, resp. nach einer Fläche tafelige Oktaëder mit (211), mit Faserung senkrecht zu den Flächen (G. ROSE, Reise 1842, **2**, 202; POGG. Ann. 1833, **28**, 576; BLUM, Pseud. 1843, 196). MIETZSCHKE (Ztschr. pr. Geol. 1896, **4**, 279) beobachtete an verwitterten Pyriten aus den Goldgebieten von Orenburg „Kernröstung durch die Natur" (vergl. S. 724 Anm. 3), d. h. ein oder mehrere centrale Goldkörnchen.

s) **Griechenland.** MÜGGE (N. Jahrb. 1895, **1**, 103) beschrieb von **Laurion**[1] auf thoniger Gangmasse zusammen mit Quarz, Arsenkies und Braunspath sitzende Pseudomorphosen nach einem tetraëdrischen Mineral, vielleicht Fahlerz, das anfangs vom Pyrit wohl nur überzogen, dann aber (mit Erhaltung der Tetraëder-Gestalt) verdrängt wurde; die Regelmässigkeit der (früheren) Verwachsung ersichtlich aus der pyritoëdrischen Streifung der (am Fahlerz-Krystall vielleicht noch nicht vorhanden gewesenen) Würfelflächen und der pentagonalen Vertheilung von Flächen (210) am Tetraëder, das bei gleicher Aufstellung von (210) bald positiv, bald negativ erscheint; auch ragen Pyrit-Kryställchen (100)(210) aus den Tetraëdern heraus. LEONHARD (top. Min. 1843, 166) erwähnt vom Hafen Legrana im Laurion-Gebirge kleine, theils in Brauneisen umgewandelte Krystalle auf Quarz in Glimmerschiefer; ferner auf der **Sporaden**-Insel Scópelos bei Klima derb und krystallisirt, mit Hornstein ein mächtiges Lager in Thonschiefer bildend; auf den **Cycladen** Milo, Serpho und Syra; auf Milo bei Ferlingu Krystalle massenhaft in Glimmerschiefer; auf Syra bei Syra in Glimmerschiefer Brauneisen-Krystalle, auch krystallisirt in Hornblendeschiefer, auf Serpho in der Nähe des Klosters Ajio Michaeli schöne Brauneisen-Krystalle auf einer Lagerstätte von braunem Thoneisenstein und Bleiglanz in Glimmerschiefer; BLUM (Pseud. 1843, 192) hebt die Schönheit der Pseudomorphosen von Serpho und Syra hervor; LACROIX (Bull. soc. min. Paris 1897, **20**, 305) studirte die Pyrit-Zersetzungs-Producte (ähnlich denen im Pariser Becken, vergl. S. 754) von der Westküste von Naxos, nördlich von der Stadt Naxos, wo sich Würfel reichlich in tertiären Thonschichten finden, sowie solche Producte von der Susaki-Schlucht am Ostende des Kanals von Korinth.

Türkei. Auf der Insel Nikaria im Smirgel kleine Krystalle, sowie auf der Oberfläche des Smirgels von Gumuch-Dagh in Kleinasien (L. SMITH, Ann. mines 1850, **18**, 305). BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. **9**, 2) beschrieb rundum ausgebildete

[1] FRENZEL (briefl. Mitth.) erwähnt vom Bergwerk (der französ. Compagnie) Camaresa in Laurion auf Zinkblende und Quarz sitzende Pseudomorphosen von Pyrit nach Fahlerz in schönen Tetraëdern.

Pyritoëder (mit sehr kleinen Oktaëder-Flächen), Durchkreuzungs-Zwillinge, aus der „Türkei" mit natürlichen Aetzfiguren, vgl. S. 717 Anm. 4. — Von El Gisan im südlichen **Arabien** lose glänzende, aber umgewandelte Krystalle (210) und (211), sowie Combinationen beider, im Inneren von faseriger Structur wie die Krystalle von Sterlitamak in Orenburg (G. Rose, Pogg. Ann. 1833, **28**, 577; Reise 1842, **2**, 203).[1]

t) **Russisch-Armenien.** In den Bergwerken nördlich von **Ordubat** am Araxes bis 18 mm grosse, an die von Brosso in Piemont erinnernde Krystalle, theilweise mit Kupferkies bedeckt in grobkörnigem Dolomit; herrschend (210)(430) mit (111)(100) (211)(650), auch (540)(11.9.0)(760)(980)(10.9.0)(110) und die negativen (10.11.0) (890)(780)(13.15.0); an anderen Krystallen herrschend (100)(111) mit (210)(720)(211); zum Theil Zwillinge nach (110) (Websky, Ztschr. d. geol. Ges. 1879, **31**, 222).

Im **Altai** krystallisirt, krummschalig, nierig und derb in den Gruben Krükowskoi, Tschagirskoi, Smeinogorskoi, Tscherepanowskoi, Petrowskoi u. a. nach Kokscharow (Mat. Min. Russl. 7, 198); nach Demselben in

Transbaikalien im Revier Nertschinsk auf den Gruben Kadainskoi, Klitschinskoi u. a., sowie an den Ufern des **Argun** schöne grosse Krystalle (100)(211) (111)(430)(210)(421).

Japan. Wada (Groth's Ztschr. **11**, 441) erwähnt verzerrte Würfel von Kiura, Prov. Bungo, Insel Kiu-Shiu; aus dem Kiso-Thal, Prov. Shinano (111)(210); von Utesan, Prov. Idsumo (111)(100). Nach Jimbo (Min. Japan, Journ. Sc. Coll. Univ. Tōkyō 1899, **11**, 220) schöne, aber gewöhnlich nicht flächenreiche Krystalle in Idsumo auf den Gruben Udo, Ade und Adakai; von **Udo** bis über 3 cm grosse glänzende (111)(100), (111)(100)(210), auch mit (110) und Dyakisdodekaëdern, selten reine (111); in der Provinz Rikuchū zu Osaruzawa und Tohira, hier bis über 2 cm grosse Krystalle (210)(100) von rhomboëdrischem Habitus durch Ausdehnung von sechs Flächen (210); ähnliche bis 4 cm lange Krystalle zu Akadani in Echigo; in Ugo zu Ani und Arakawa; in Kaga zu **Ogoya** mit Kupferkies bis 2 cm grosse (111)(100)(210)(211)(hkl); zu Futto in Mikawa; zu Ohinata in Shinano Krystalle mit (332); in Ogasawarajima („Bonin Islands") hübsche Durchkreuzungen von (210).

Ceylon. Im körnigen Dolomit aus dem Gneiss von Wattegama Körner und Ikosaëder (111)(210); XXVIII.

Birma. Im Marmor der Sadschijin-Hügel (Rubin-Muttergestein) unregelmässige Körner, sowie Krystalle (211) oder ein vicinales Dyakisdodekaëder mit (100) (210) (Bauer, N. Jahrb. 1896, **2**, 224).

In der Asche des **Krakatau** 0·15—0·3 mm grosse (100)(210)(111), wohl dem Quarzandesit, in dem sie vorkommen, entstammend (Retgers, Groth's Ztschr. **11**, 419).

Celebes. Aus der Minahassa in Nord-Celebes lose Krystalle (100), (100)(210), (100)(111), (210)(321), sowie grosse Kies-Blöcke, enthaltend Eisen-, Magnet-, Kupfer- und Arsenkies, Bleiglanz und Blende (Frenzel, Tscherm. Mitth. N. F. **3**, 296).

u) **South Australia.** Gewöhnlich Gold-haltig; bildet die Hauptmasse auf der Alma Mine, Waukaringa (Brown, Catal. S. A. Min. 1893, 22).

New South Wales. Würfelige Krystalle, zum Theil in Brauneisen umgewandelt auf vielen Lagerstätten mit Gold, von den Bergleuten devil's dice genannt, besonders im Edelstein-Sande von Walker's Crossing am Cox River unterhalb Wallerawang; wohl ausnahmslos Gold-haltig, oft beträchtlich. Gut ausgebildete Krystalle im Manilla und Namoi River in Darling Co. Im Zinn-District von New England sehr verbreitet; zu Gulgong (210) in den Gold-führenden Quarz-Gängen. Sehr reichlich in den Adelong Reefs in Wynyard Co.; im Carcoar District; zu Kiandra in Wallace Co. Würfel mit Molybdänit (Liversidge, Min. N. S. W. 1882, 54).

---

[1] Hier El Gisan im „südlichen Aegypten" als Fundort angegeben, während Roth (Chem. Geol. 1879, **1**, 104) „Südarabien" beibehält.

Victoria. Sehr verbreitet (das mundic der Bergleute) in den meisten Gold-führenden Quarz-Gängen, meist mehr oder weniger Gold-haltig; besonders reich daran sind die Fundstellen: Morse's Creek, Ovens District, Mount Blackwood, Crooked River, Tarrangower, St. Arnaud; zuweilen auch Silber-haltig, wie am Glen Dhu Reef, Landsborough. Krystalle und Drusen häufig, meist (100)(210); im Bell's Reef, Tarrangower, über 1 cm grosse Würfel. In den das Nebengestein der Gänge bildenden Schiefern (besonders den bläulichschwarzen), seltener in den Sandsteinen, massenhaft kleine Würfel, wie an den Wattle Gully Reefs bei Castlemaine, dem Kangaroo Reef bei Malmsbury, dem Mariner's Reef bei Maryborough, dem Liverpool Reef bei Tarilta u. a.; seltener (210), zuweilen abgeplattet (Nuggetty Reef, South Muckleford); (100)(210)(111) in den Raspberry Creek Reefs, Garibaldi und Shamrock Reefs, Woodspoint District u. a. Auch diese Pyrite Gold-haltig; leichter an der Luft zersetzt, als die Pyrite der Gänge. In den Gold-Drifts (Ballarat, Daylesford, Clunes Leads, London River, bei Vaughan u. a.) findet sich Pyrit oft als Incrustation oder völlige Pseudomorphose von Wurzeln und Drift-Holz; solche Stücke zersetzen sich sehr leicht an der Luft, und sind auch oft Gold-haltig; so ergab ein schönes Stück krystallisirten auf Holz abgesetzten Pyrits von der Drift unmittelbar unterhalb des Basalts von Ballarat 0·012% Au (Selwyn u. Ulrich, Min. Vict. 1866, 55; U., Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1859, **18**, 220).

Tasmania. Gold-haltig zu Beaconsfield, Lefroy und Mathinna; gute Krystalle reichlich zu Beaconsfield, Zeehan, Dial Range and Bischoff; körnige Massen beträchtlicher Grösse am Mount Lyell, Mt. Reid und der Dial Range; am Forth River, zwischen Mt. Claude und Middlesex Plains eine sehr bereite Schicht zwischen Glimmer- und metamorphem Schiefer, angeblich auch Gold-haltig; ein Lager Kupfer-haltigen Pyrits von enormer Mächtigkeit am **Mt. Lyell**; ähnliche Massen, mehr oder weniger Kupfer-haltig am Savage River, Rocky River, in North-east Dundas, am Mt. Reid u. a. an der Westküste (Petterd, Min. Tasm. 1896, 70).

v) **Chile.** Domeyko (Min. 1879, 149) hebt keine speciellen Fundorte hervor.

Argentinien. Auf den Enargit-Gängen des Famatina-Gebirges, an armen Gangstellen herrschend, gewöhnlich in derben Massen lagenförmig mit Enargit wechselnd, in Drusenräumen (100)(210), (210)(100) mit untergeordnetem (111); in der thonigen Gangmasse der oberen Teufen der Grube San Pedro Alcantara neben reichlichem Schwefel Pyritkörner, trotz lebhaften Glanzes mit angefressener Oberfläche, sowie scharfkantige Krystall-Eindrücke im Thon (Stelzner, Tscherm. Mitth. 1873, 244. 245).

Bolivia. Auf den Erzgängen von San Felipe de Oruro der häufigste Bestandtheil der Gangausfüllung, körnig und in Drusen auskrystallisirt, (111), (100)(111), (210)(100); auf den Gängen von Potosí derb und reine Oktaëder (Stelzner, Ztschr. d. geol. Ges. 1897, **49**, 85. 91). Im typischen Erz der Grube Pulacayo in der Prov. Porco, Blende, Kupferkies, Eisenkies, Fahlerz, der Eisenkies derb und in schönen Pyritoëdern; schöne Oktaëder von Machas (Frenzel, briefl. Mitth.). G. vom Rath (Niederrhein. Ges. Bonn 1886, 192) beschrieb vom Gang Tornoguaico am Cerro de Porco Pseudomorphosen nach Braunspath, Aggregate kleiner Pyrit-Krystalle in Form sehr stumpfer Rhomboëder.

Brasilien. In **Minas Geraes** auf den Diamant-Lagerstätten verbreitet Roth- und Brauneisen-Pseudomorphosen, genannt Pedras de St. Anna (Heusser u. Claraz, Ztschr. d. geol. Ges. 1859, **11**, 464). Blum (Pseud. 1843, 192) hebt als besonders schön die Brauneisen (und Goethit)-Pseudomorphosen in feinkörnigem Kalk von Timbompebu bei Antonio Pereira und in Grauwacke-Kalk von Cumpe bei Caxoeira do Campo hervor; bei denen von Cumpe ist der Kalk rings um die Krystalle zu erdigem oder blätterigem Gyps geworden. Rosenbusch (Ber. nat. Ges. Freiburg i. B. 1870, 37; Blum, Pseud. 4. Nachtr. 1879, 103) sammelte unter den Rotheisenerz-Geröllen

von S. João d'Ypanema bei Sorocaba in S. Paolo glattflächige glänzende Hämatit-Würfel von dunkelrothem Strich, innen hohl und zum Theil mit zelligem Brauneisenocker erfüllt. G. LEONHARD (top. Min. 1843, 170) erwähnt von Pitangui in M. Geraes bis über 7 cm grosse (frische?) Würfel als Geschiebe. Im Gold-führenden kiesigen Quarz-Lagergang von Passagem grössere derbe speisgelbe, seltener compacte eisengraue Massen, sowie regellos vertheilte Krystalle (111) (100) (110) und (111) (100), häufig mit Magnetkies und Granat, zuweilen Aggregate mit Turmalin bildend (HUSSAK, Ztschr. pr. Geol. 1898, 348).

Peru. Sehr verbreitet (Vulgärname Bronce), aber nicht verwerthet. Aus den von RAIMONDI (trad. MARTINET, Min. Pér. 1878, 212. 217) aufgezählten Vorkommen seien erwähnt: grosse Würfel von Antamina im Distr. San Marcos, Prov. Huari; (100) (111) (110) von Hacienda de Maray, Distr. Aya, Prov. Huaraz; (100) und (110) von Hac. de Rambran, Distr. Chumuc, Prov. Celendin; (110) auf Silber-haltigem Fahlerz von Hac. d'Araqueda, Prov. Cajabamba, sowie ebendaher grosse (210) (100) (111). PFLÜCKER Y RICO (An. Esc. de constr. civ. y de min. Per. 1883, **3**, 62) erwähnt 2 cm grosse glänzende reine Würfel, sowie (100) (210) und (210) (100) von Tuctu, auch nierige Ueberzüge über Rothgülden von Carahuacra in Yauli, Prov. Tarma. HAÜY (Min. 1822, **4**, 58; Taf. 108, Fig. 216) beschrieb einen flächenreichen Krystall von Petorca (100) (111) (321) (421) (211) (210) (320); LÉVY (Coll. HEULAND 1837, **3**, 135. 136) ebendaher (100) (210) (111) (321) (421), sowie von Chivato (111) (321) (210) (100) (543).

Colombia. Im Smaragd-führenden Kalkspath von Muso (vgl. **2**, 1289) Krystalle (111) (211) (221) (210) (321) (CESÀRO, Ann. Soc. géol. Belg. 1897, **24**, LXXX; GROTH's Ztschr. **31**, 183).

Holländ.-Guyana. Im Saramacca-District eigenthümliche Limonit-Pseudomorphosen, mit äusserer blassrother Schicht (Gemenge von Thon und Limonit) um dunkelrothen Kern, mit Fe_2O_3 87·94, H_2O 7·50, SiO_2 2·34, Al_2O_3 0·90 und Spur Gold (RAYMOND, GROTH's Ztschr. **32**, 605).

w) **Cuba.** Von Villa del Cobre mit Quarz und Kupferkies schöne Krystalle, herrschend (210) und (111), mit (100) und einem oder mehreren Dyakisdodekaëdern (NAVARRO, Act. Soc. españ. Hist. nat. 1895, **4**, 2).

Mexico. LANDERO (Min. 1888, 391. 392) hebt unter den „unzähligen" Vorkommen hervor: bis 5 cm grosse tiefgestreifte Würfel von Agua Blanca, Cantón de Autlán in **Jalisco**; vielfach Gold-haltig, besonders im Grubendistrict „La República" in den Cantonen Sayula und Zapotlán in Jalisco; Silber-haltig im District „Los Reyes", Cantón de Mascota, Jalisco. Auf den Erzgängen von Zacatecas derb und krystallisirt,[1] mit Silber, Silberglanz, Rothgülden, Braunspath, Baryt, auch Blende und Bleiglanz ein eigenthümliches Gemenge bildend; am Cerro de Proano bei Fresnillo schöne und zahlreiche Krystalle mit Silber, Silberglanz, Hornsilber, Bleiglanz und Blende auf Gängen im Grauwacke-Gebirge (LEONHARD, top. Min. 1843, 169). Auf den Silbererz-Gängen im Andesit von Pachuca unter den Sulfiden am Reichlichsten, Silber-haltig, mit ebensolchem Bleiglanz und Silberglanz, meist innig mit Quarz gemengt; im Nebengestein kleine wohlausgebildete Krystalle ohne Silber (ORDOÑEZ, Ztschr. pr. Geol. 1900, 143). Ueber Pseudomorphosen von San Joacquim vergl. S. 646. — Pyrit, oder wie JULIEN (Ann. N. Y. Acad. Sc. 1886, **3**, 365; 1887, **4**, 125) zeigte, ein Gemenge von Pyrit-Würfeln mit Markasit, wurde von den Azteken

---

[1] G. ROSE (Monatsber. Ak. Berl. 1870, 343. 340) erwähnt von Zacatecas stark glänzende Pyritoëder mit doppelter Streifung, nach (100) und (421), wodurch auf den Flächen niedrige rectanguläre Streifen entstehen; von Mexico ohne näheren Fundort das negative (6.10.1).



zu Spiegeln verarbeitet, Exemplare in der BLAKE Collection im U. S. National Museum und im Trocadéro in Paris (KUNZ, Gems 1890, 300).

U. S. A.[1] In **Californien** sehr verbreitet auf den Gold-führenden Quarz-Gängen als ein Hauptbegleiter des Goldes, meist Gold-haltig;[2] besonders schöne Würfel von Fairmount unweit des Pilot Hill in Eldorado Co.; kleine glänzende Würfel in Gold von Georgetown in Eldorado; Gesteins-Klüfte auskleidende prachtvolle Drusen in der Gegend von Murphy in Calaveras Co.; grosse Krystalle in den Schiefern der Deville Mine südlich vom Princeton Hill in Mariposa Co.; grosse Krystalle zwischen Auburn und dem Forest Hill in Placer Co. (BLAKE, N. Jahrb. 1867, 196; Am. Journ. Sc. 1855, **20**, 82). Auf der Stanislaus Gold Mine in Calaveras Co. Gold-haltig (MATHEWSON, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1865, **24**, 374); in drusigen Hohlräumen in schneeweissem Albit dünne 10—12 mm lange Nadeln und feinste Haare, gebildet von (100)(210) und den negativen (470)(780), von denen aber statt 16 nur 6 Flächen vorhanden (WENDELL JACKSON, Bull. Calif. Acad. Sc. No. 4. Jan. 1886; GROTH's Ztschr. **12**, 495). Aehnliche Nadeln in mit Dolomit (*R*) besetzten Drusen von New Almaden, gebildet von 4 Flächen (470) mit 2 Würfelflächen in hexagonalem Querschnitt (JACKSON a. a. O.). Mit Gold im Quarz der Gruben bei Sulphur Creek in Colusa Co. tafelige hexagonale Pyrit-Pseudomorphosen (GENTH, Am. Phil. Soc. 18. März 1887; GROTH's Ztschr. **14**, 294).

Colorado. Gold-haltig sehr verbreitet. — Schöne Krystalle auf den Gruben bei Central City in **Gilpin** Co. Von der Saratoga Mine in Gilpin beobachtet (100) (111)(110)(210)(410)(650)(211)(221)(421)(520)(540) (W. B. SMITH, Proc. Colo. Sc. Soc. **2**, 155; GROTH's Ztschr. **17**, 416). Wohl auch aus Gilpin die von AYRES (Am. Journ. Sc. 1889, **37**, 236) ohne nähere Fundortsangabe beschriebene Krystallgruppe aus Colorado, mit (100)(110)(210)(120)(111)(211)(311)(221)(321)(851); andere Stellen desselben Krystalls gaben Reflexe (210)(430)(540)(450)(340)(230)(120). Ebenfalls wahrscheinlich aus Gilpin ein Krystall „mit tetraëdrisch-pentagonaldodekaëdrischer Symmetrie", mit etwas Bleiglanz und Blende ein Würfel (100)(210) mit scheinbar rauhen Ecken, in denen aus glänzenden Flächen (111)(211) viele kleine parallele Subindividuen (100) ohne Flächen von (111)(211) hervorragen, von MIERS (Min. Soc. Lond. 1898, **12**, 112; GROTH's Ztschr. **31**, 584) gedeutet als Durchdringungs-Zwilling zweier Krystalle von tetartoëdrischem Habitus, wobei eine reine Würfelecke des einen Individuums durch die Tetraëder-Fläche des anderen fortgewachsen ist; als weiterer Beweis des Zwillings-Wachsthums kleine, kaum sichtbare Flächen (120) angesehen, welche die herausragenden Ecken der Subindividuen abstumpfen, complementär zu denen des Hauptwürfels; solche Zwillingsbildung würde auch die beiden (210)(120) an den von AYRES (vergl. oben) beschriebenen Krystallen erklären. In Summit Co. pyritoëdrische Krystalle (W. B. SMITH a. a. O.). Auf der **Zuñi** Mine in San Juan Co. (vgl. **2**, 416) mit Zunyit kleine glänzende Krystalle, meist Pyritoëder; nach ZIMÁNYI (GROTH's Ztschr. **17**, 521) an grösseren (4—5 mm) die Combinationen (111)(221)(211)(210)(100)(110), (221)(211)(210), (111)(100)(110), (111)(210)(221)(211) (100)(110); nach BUTTGENBACH (Ann. soc. géol. Belg. 1897, **24**, LXXVII) auch kleine, höchstens 1 mm (111)(100)(210)(110)(221). Krystalle von Black Hawk sind so fest und dicht, dass sie zu facettirten Schmucksteinen verschliffen werden (KUNZ, Gems 1890, 198). — Der **Telaspyrin** SHEPARD's (Contrib. Min. 1877; Bull. soc. min. Paris 1878, **1**, 144; DANA, Min. 3. App. 1882, 119) ist ein Tellur-haltiger Pyrit von Sunshine Camp.

---

[1] Ueber ein Vorkommen von Ingleborough vergl. S. 726 Anm. 3.

[2] KROMAYER (Arch. Pharm. **110**, 7) fand in blassgelben Würfeln von San Francisco 0·274—0·084—0·080% Au, in einer dunkleren Probe 0·426%.

Montana. Zusammen mit Parisit von „Pyrites“ in Ravalli Co. in weissem lockerem Mineral (hauptsächlich Si, Al, Ca und wenig Alkalien enthaltend) bis 2—3 mm grosse Pyritoëder mit (111)(100), sowie auch (432)(321)(211) und zuweilen (110)(852)(541) (ZIMÁNYI, Termész. Füzetek 1900, **23**, 175; GROTH's Ztschr. **32**, 243).

Wisconsin. Auf den Gängen im Galena Limestone (vergl. S. 507 u. 587); Oktaëder und Würfel von Mineral Point und Etna; zu Shullsburg in Kalkstein-Hohlräumen (210)(111)(100) (HOBBS, GROTH's Ztschr. **25**, 275).

Tennessee. In den Kieslagern von **Ducktown** in den oberen Teufen gegen den Kupferkies überwiegend (GRODDECK, Erzlagerst. 1879, 115).

Georgia. Lager von Dallas in Paulding Co. (DANA, Min. 1892, 86).

North Carolina. Auf den Gold-Gruben Gold-haltig. Würfel zu Hickory in Catawba Co.; auf Ashbury Mine in Gaston Co., im Soapstone Quarry nordöstlich von Statesville, am Silver Hill, Gold Hill u. a.; (100)(111) auf Clegg's Mine in Chatham Co., sowie auf den Gold- und Kupfer-Gruben in Guilford Co.; (210) (100)(111) auf Stewart Mine in Union Co. u. a.; in Gaston Co. auch mächtige Gänge derben Pyrits (GENTH, Min. N. C. 1891, 25). Auf der Zirkon Mine in Henderson Co. Würfel, theilweise in Brauneisen umgewandelt (HIDDEN, Am. Journ. Sc. 1898, **6**, 323). — In **Virginia** Gold-haltig. Lager von Tolersville in Louisa Co. (DANA, Min. 1892, 86).

Maryland. Bei Summerfield in Baltimore Co. wurde ein blauschwarzer Brauneisen-Krystall (100)(111)(210)(211)(331)(421) gefunden (G. H. WILLIAMS, GROTH's Ztschr. **12**, 494).

Pennsylvania.[1] Krystalle bei Little Britain in Lancaster Co. Bei Chester in Delaware Co. In Carbon und York Co. Bei Knauertown in Chester Co. Auf den **French Creek** Mines mit Kupferkies Oktaëder und Würfel, auch mit (210) (310)(221)(211)(321) (EYERMAN, N. Y. Acad. Sc. Jan. 1889, 14; GROTH's Ztschr. **18**, 541), sowie in Kalkspath eingewachsen scheinbare tetragonale Pyramiden, manche am Ende gerundet, von PENFIELD (Am. Journ. Sc. 1889, **37**, 209) gedeutet als 4 Flächen (332)($\bar{3}32$)($\bar{3}\bar{3}2$)($3\bar{3}2$), an der Spitze nach dem Oktaëder abgerundet; an einigen Krystallen seitlich in rhombischer Symmetrie 8 Flächen (210) (an der Spitze fehlend), zuweilen noch (12.7.6)(?) zwischen (332)(210), sowie Flächen von (321); auch Oktaëder mit vicinalem (13.13.12); Dichte 5·016—5·022 (PENFIELD), XXIX. Zu **Cornwall** in Lebanon Co. glänzende (111)(100); BLAKE bei DANA (Min. 1868, 63) beobachtete auch (100)(111)(210)(211)(321)(432)(221), mit 2 % Co; eine andere Varietät, rasch blau anlaufend, Kupfer-haltig, XXX. Auf der Raven Run Mine bei **Mahanoy** City in Schuylkill Co. schöne, zu Schmucksteinen verwendete Krystalle (KUNZ, Gems 1890, 198).

New York. Bei **Rossie** auf der Bleigrube (S. 508) in grünem Schiefer schöne dodekaëdrische Krystalle (110)(100)(111)(211)(421)(210), sowie Mittelkörper (100) (110) mit denselben Flächen (DANA, Min. 1855, 55; 1868, 62). Bei Schoharie westlich vom Gerichtshause reichlich lebhaft glänzende Krystalle, auch (210) Durchkreuzungs-Zwillinge. „Interessante“ Krystalle bei Johnsburgh und Chester in Warren Co. Im Gneiss bei Yonkers. In Orange Co. bei Warwick und Deerpark. In Jefferson Co. in Champion und bei Oxbow am Ufer vom Vrooman's Lake (111)(100). In Kalk vom Ostende des Harlem River Improvement zu Kings Bridge mit Dolomit, blassgrünem Glimmer, Quarz und Rutil oktaëdrische und auch würfelige Krystalle mit (221)(211)(321), alle Flächen mit Ausnahme von (100) gestreift (MOSES, Am. Journ. Sc. 1893, **45**, 488). Derb bei **Herman** in St. Lawrence

[1] Angaben von hier bis Maine ohne andere Quelle nach DANA (Mitth. 1892, 85). Die meisten der hier genannten Vorkommen auch schon bei G. LEONHARD (top. Min. 1843, 168; N. Jahrb. 1849, 815) erwähnt.

Co. und **Ellenville** in Ulster Co., sowie in Franklin, Putnam und Orange Co. Im Kearney-Erzlager bei Gouverneur Nickel-haltig, blass bronzefarben, traubigstrahlig, Dichte 4·863 (SHEPARD, Am. Journ. Sc. 1853, **15**, 444; DANA, Min. 1868, 63), Markasit?

In **Connecticut** Oktaëder auf Lane's Mine, Monroe. Würfel im Chloritschiefer von Orange und Milford. Auf der Middletown Blei-Grube, zuweilen nadelig. Schön krystallisirt bei Roxbury. Bei Stafford in Glimmerschiefer. Derb bei Colchester, Ashford, Tolland, Stafford und Union. — In **Massachusetts** krystallisirt bei Heath; derb bei **Rowe**, Hawley und Hubbardston. — In **New Hampshire** derb bei Unity. — In **Vermont** reichlich im Kalk von Shoreham; bei Hartford 2—4 Zoll grosse Würfel. — In **Maine** krystallisirt bei Corinna, Peru, Waterville und Farmington; derb bei Bingham, Brooksville und Jewell's Id.

Canada.[1] In **Nova Scotia** schöne Krystalle zu La Have in Lunenburg Co. und Seven Mile Plain in Hants Co. — In **Quebec** grosse würfelige Krystalle auf einem Kupfererz-Gange im Gebiet von Melbourne in Richmond Co. In einem aus Magnetit und Hämatit bestehenden Eisenerz von Kinnear's Milles in Megantic Co. kleine stark magnetische Kryställchen mit 8·6% H_2O, von HOFFMANN (Am. Journ. Sc. 1887, **34**, 408) als Pseudomorphose im Zwischenstadium von Braun- und Magneteisen angesehen. — In **Ontario** vollkommene Oktaëder bei Elizabethtown in Leeds Co. Krystallisirt in vielen der Gänge und Gneissgesteine der Gebiete von Madoc, Elzevir und Tudor in Hastings Co., sowie in den Trapps der Lakes Superior und Huron; Würfel und Oktaëder bei Perkin's Mill, Templetown in Ottawa Co. (FERRIER, Can. Rec. Sc. Dec. 1891; GROTH's Ztschr. **22**, 429).

Eine Kobalt-haltige Varietät nordwestlich von Brockville (Ontario) im Laurentian, eine Nickel-haltige mit etwas Co am Assumption River im Gebiet von Daillebout (Quebec) und bei Escott (DANA, Min. 1892, 86). Im District von **Sudbury** (Ont.) ausser vorherrschendem Nickel-haltigem Magnetkies (S. 647) neben Pentlandit (S. 657) (auch Nickelin, Gersdorffit, Polydymit) Nickel-haltiger Pyrit. Als solchen erwies PENFIELD (Am. Journ. Sc. 1893, **45**, 496) EMMENS's (Am. Chem. Soc. **14**, No. 7) **Blueit** und **Whartonit.** Der Blueit auf mehreren Gruben des Sudbury-Districts, besonders auf den Werken der Emmens Metal Company, mit Nickelin, Gersdorffit, Magnet- und Kupferkies; derb, Metallglanz etwas seidenartig, olivengrau ins Bronzefarbene, nicht magnetisch, Dichte 4·2; leicht in Salpetersäure ohne Abscheidung von Schwefel zu gelber Flüssigkeit löslich, XXXI—XXXII. Der Whartonit von der Blezard Mine nordöstlich von Sudbury; metallglänzend, bronzegelb; zellig, die Hohlräume mit winzigen Würfeln bekleidet, die Zwischensubstanz feinkörnig; nach dem Pulvern erwiesen sich 10% des Minerals magnetisch; löslich in Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel zu grünlichgelber Flüssigkeit; XXXIII bis XXXIV. Auf der Murray Mine nordwestlich von Sudbury in Diorit zusammen mit Markasit (ohne Ni und Co), Magnetit, Bleiglanz, Kupferkies und Nickel-Magnetkies derb und Drusen kleiner glänzender Würfel; leicht in Salpetersäure löslich, XXXV.

x) **Afrika.** In **Algerien** in **Constantine** bei Bougie in Drusen derben Pyrits zusammen mit Quarz-Krystallen zwei Typen, (210)(100)(111) und (111)(210)(100), auch mit (100)(321); bei Aïn-Sedma (100)(111) mit blätterigem Eisenglanz; bei Pendek Oktaëder in Chloritschiefer; in den Mergeln und dem Gyps von Souk-Ahras reichlich schöne, bis 1 cm grosse (210)(100)(111), meist in Brauneisen umgewandelt; nicht oxydirte niedliche Durchkreuzungs-Zwillinge (210) in den Gault-Kalken des Djebel Amar Kaddou; in den Senon-Mergeln von Sidi Said (Dahra) grosse (111) und (111)(100); grosse in Brauneisen umgewandelte Würfel-Gruppen in den Mergeln von El Kantara; Würfel in den schwarzen Cenoman-Kalken der

[1] Im Allgemeinen nach G. CHR. HOFFMANN (Min. Can. 1890, 96).

Portes de Fer und der Gegend von Oued-Cherf (LACROIX, Min. France 1897, **2**, 583. 593. 611. 615). In **Alger** in den metamorphen Gypsen von Arba (100)(111)(221)(211) mit oder ohne (210); in den Brüchen von Timegheras bei Rovigo drei Typen, (100) mit untergeordneten (210)(111)(211) bis 3 cm gross, (100)(111)(211) in wechselnder Ausdehnung, grosse (210)(111)(211) in gleicher Ausdehnung mit schmalem (100) (LACROIX a. a. O. 627). In **Oran** am Djebel Melah (Mouïlah) des Arbaouah, 25 km OSO. von Arbah-Fahtani in stark zersetztem ophitischem (Diabas-) Gestein massenhaft hübsche, bis 5 mm grosse Zwillinge (210)(100)(111), oft mit (430); grosse Würfelgruppen in den Kreide (Neocom?)-Kalken von Sidi Fintous (Aïn Trid) im Djebel Tessala; im Gyps und Kalk von Noisy-les-Bains oktaëdrische, oft umgewandelte Krystalle (LACROIX a. a. O. 580. 615. 627).

In **Deutsch-Südwest-Afrika** untergeordnete, von GÜRICH (N. Jahrb. 1890, **1**, 105) aufgezählte Vorkommen. — In **Transvaal** im Marico-District in der Kieselzinkerz-Zone (vergl. **2**, 1325; auch **1**, 509. 589) bis 2 cm grosse Würfel. — Im **Capland** lose Würfel zu Caledon bei St. Maray (LUDWIG bei HEHL, N. Jahrb. 1837, 510); kleine gestreifte Würfel von dichtem Rotheisenstein von Rokkefeld, auch Brauneisen-Würfel (WISER, N. Jahrb. 1850, 431; BLUM, Pseud. 1843, 193; 3. Nachtr. 1863, 180).

y) In **Meteoriten.** Die älteren, von COHEN (Meteoritenk. 1894, 207) zusammengestellten Angaben erweisen Pyrit nicht mit Sicherheit; auch in Bezug auf das von SIEMASCHKO (TSCHERM. Mitth. N. F. **11**, 90) aus dem Chondriten von Ochansk in Perm (vergl. S. 175) isolirte Pyritoëder vermisst COHEN die Bestätigung durch Messung.

z) **künstlich.** Durch Zusammenschmelzen von reinem Eisen mit einem Ueberschuss von Schwefel erhält man eine, freilich nicht krystallinische Masse von den sonstigen Eigenschaften des Pyrits (RAMMELSBERG, Akad. Berl. 1862, 350; Journ. pr. Chem. **88**, 266; Chem. Centr. 1863, 211). Durch Erhitzen mit Schwefel geht Magnetkies (oder Eisensulfür) in Eisenkies über; auch erhält man FeS_2 durch Erhitzen der niederen Schwefelungsstufen des Eisens, sowie von Eisenglanz oder künstlichem Eisenoxyd,[1] Oxydoxydul, Oxydhydrat oder $FeCO_3$ in Schwefelwasserstoff (BERZELIUS). RAMMELSBERG (Akad. Berl. 1862, 681) stellte Pyrit-Pseudomorphosen aus Eisenglanz und Magneteisen durch Einwirkung eines Schwefelwasserstoff-Stromes zwischen 100° C. und Rothgluth dar. Nach DOELTER (GROTH's Ztschr. **11**, 30) erhält man bei diesem Versuch (100) und (100)(111) schon bei 200° C. bei Anwendung von amorphem Eisenoxyd, Eisenglanz oder metallischem Eisen. DOELTER liess auch H_2S-haltiges Wasser auf Eisenglanz, Magneteisen und Eisenspath in zugeschmolzenen Röhren bei 80°—90° C. erfolgreich wirken, am Besten auf Eisenspath, der kleine Würfel lieferte, XXXVI. WÖHLER (POGG. Ann. 1836, **37**, 238; Ann. Chem. Pharm. 1836, **17**, 260) erhielt kleine messinggelbe Oktaëder (auch Tetraëder) und Würfel durch langsames Erhitzen eines innigen Gemenges von Schwefel, Salmiak und Eisenoxyd im Glaskolben bis zur vollständigen Sublimation des Salmiaks; auch WEINSCHENK (GROTH's Ztschr. **17**, 487) erzielte so Krystalle, speis- bis messinggelb, einzelne von tetraëdrischer Ausbildung, XXXVII. Nach LÖWE (Journ. pr. Chem. **6**, 98) bilden sich bei der Sublimation von Salmiak mit beigemengtem Ammoniumsulfat in mit Thon beschlagenen eisernen Gefässen an den mit Eisenchlorid imprägnirten Thonwandungen bei dunkler Rothgluth Pyrit-Krystalle, theils (111), theils (100). DUROCHER (Compt. rend. 1851, **32**, 825) erhielt kleine Würfel durch gleichzeitiges Durchleiten von Schwefelwasserstoff- und Eisenchlorür-Dämpfen durch ein rothglühendes Porzellanrohr. Nach SCHLAGDENHAUFFEN (Journ. Pharm. III. **34**, 175; Jahresber. 1858, 87) giebt ein krystallinisches Product auch die Einwirkung von Schwefelkohlenstoff-

[1] Nach RAMMELSBERG (POGG. Ann. 1864, **121**, 347) giebt Eisenoxyd ein Oxysulfuret.



Dampf auf Eisenoxyd in hoher Temperatur. E. GLATZEL (Ber. d. chem. Ges. 1890, **23**, 37) erhitzte Phosphorpentasulfid, innig gemengt mit dem doppelten Gewicht wasserfreien Eisenchlorids in einer Retorte, bis kein Thiophosphorylchlorid mehr überging, und isolirte durch Schlämmen mit Wasser aus dem Rückstande kleine aber scharfe gelbe Combinationen von (100)(210)(111)(*hkl*). SENARMONT (Compt. rend. 1851, **32**, 409; Ann. chim. phys. 1850, **30**, 129) erhielt durch Erhitzen einer Lösung von Mehrfachschwefelkalium mit Eisenvitriol in geschlossener Röhre einen metallischgelben Ueberzug, durch solches Erhitzen gefällten Schwefeleisens in Schwefelwasserstoff-Wasser unter Druck krystallinisches FeS_2. Nach GEITNER (Ann. Chem. Pharm. 1864, **129**, 350; Journ. pr. Chem. **93**, 97) bilden sich durch Erhitzen wässeriger schwefeliger Säure mit Eisen im geschlossenen Rohr auf 200° C. messinggelbe Krusten, und deutliche Krystalle bei Anwendung von Eisenoxyd oder Basaltpulver (wegen des Magneteisens?). Die von WINKLER (Ztschr. angew. Chemie 1893, Heft 15; GROTH's Ztschr. **25**, 614) beschriebene kryptokrystallinische Incrustation von Leberkies-Aussehen, gebildet bei der Soda-Fabrikation im Inneren gusseiserner Röhren, war wohl Markasit, Dichte 4·734. DOELTER (N. Jahrb. 1894, **2**, 275; TSCHERM. Mitth. N. F. **11**, 322. 324) beobachtete Neubildung von Würfeln beim Erhitzen von Pyrit mit destillirtem Wasser oder Schwefelnatrium.

ULRICH (HAUSMANN, Hüttenerzeugn. 359) beobachtete kleine Krystalle beim Aufhauen einer alten Röstensohle zu Ocker am Harz.

Vielfach Pyrit-Bildung beobachtet bei Reduction von Eisensulfat durch organische Substanzen. So überzogen sich Mäuse in einer Flasche Eisenvitriol mit Pyrit-Krystallen (BAKEWELL bei GMELIN-KRAUT, anorg. Chem. 1875, **3**, 333). Schon LONGCHAMP (Ann. chim. phys. 1826, **32**, 260) beobachtete Pyrit-Absatz bei den Thermen von Chaudesaigues im Cantal; weitere solche Nachrichten über französische (und algerische) Bäder, auch artesische Brunnen (in Oran) bei LACROIX (Min. France 1897, **2**, 627. 617), andere (bei Quellen, Moorboden und Teichen) bei GMELIN-KRAUT (**3**, 333), BISCHOF (Chem. Geol. 1863, **1**, 557), FUCHS (künstl. Min. 1872, 55), FOUQUÉ-LÉVY (Synthèse Min. 1882, 321); vergl. auch S. 733.

Analysen.[1] Vergl. auch S. 723. — Theor. S 53·36, Fe 46·64.

a) Bergrevier Arnsberg (Näheres vergl. S. 725). I—XI. AMELUNG, Verh. Naturhist Ver. Rheinl. Bonn 1853, 222.
   Philippshoffnung bei Siegen, derb. XII. SCHNABEL bei RAMMELSBERG, Mineralchem. 4. Suppl. 1849, 198.
   Heinrichssegen bei Müsen, Pyritoëder. XIII. SCHNABEL, ebenda.
   do.? XIV. LASPEYRES, GROTH's Ztschr. **20**, 553.

e) Freiberg. XV—XVI. (vergl. S. 730.) KOLLBECK, N. Jahrb. 1891, **2**, 293.
   Schneeberg. XVII. KOBELL bei KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1856—57, 165.

m) Toscana. XVIII. C. v. HAUER, Sitzber. Ak. Wien 1854, **12**, 287.
   M. Amiata. XIX. WILLIAMS, N. Jahrb. 1887, Beil.-Bd. **5**, 430.
   Elba. XX. MÈNE, Pyr. d. fer 1867; bei D'ACHIARDI, Min. Tosc. 1873, **2**, 321.

n) Huelva-Feld. XXI—XXVII. Bei VOGT,[2] Ztschr. pr. Geol. 1899, 248.
   (XXI—XXII. S. Domingo; XXIII—XXIV. Tharsis; XXV—XXVII. R. Tinto.)

t) Ceylon. XXVIII. SCHIFFER, Inaug.-Diss. Münch. 1900, 45.

---

[1] Analysen für technische Zwecke von MÈNE (Compt. rend. 1867, **64**, 867) und GIRARD u. MORIN (Ann. Chim. phys. 1876, **7**, 229).

[2] VOGT giebt die Analysen des „Exportkieses" ohne Quelle wieder. Die Analysen XXI. XXIII. stammen von PATTINSON (Chem. Jahresber. 1864, 829; Brit. Assoc. **33**, 49; bei KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1862—65, 283).

w) French Creek, Pa. XXIX. Aron Hamburger bei Genth, Am. Journ. 1890, **40**, 114.
Cornwall, Pa. XXX. Booth bei Dana, Min. 1855, 55.
„Blueit", Sudbury, Ont. XXXI—XXXII. Emmens bei Penfield, Am. Journ. Sc. 1893, **45**, 490.
„Whartonit", do. XXXIII—XXXIV. Derselbe, ebenda.
Murray Mine, do. XXXV. Walker, Am. Journ. Sc. 1894, **47**, 318.

z) künstlich. XXXVI. Doelter, Groth's Ztschr. **11**, 31.
XXXVII. Weinschenk, Groth's Ztschr. **17**, 487.

		S	Fe	Mn	Cu	Co	Ni	As[1]	Summe	incl.
a)	I.	51·80	46·36	1·36	Spur	0·14	Spur	0·09	99·75	
	II.	49·67	45·25	1·30	0·06	0·03	Spur	2·77	99·08	
	III.	51·99	46·65	2·42	0·19	0·19	—	—	101·44	
	IV.	51·44	46·37	0·54	1·00	0·09	—	0·61	100·05	
	V.	51·01	46·98	1·23	Spur	0·17	Spur	Spur	99·39	
	VI.	47·64	44·98	4·13	2·06	0·29	Spur	Spur	99·10	
	VII.	51·24	47·87	0·73	Spur	0·13	—	Spur	99·97	
	VIII.	49·91	45·87	2·34	0·03	0·03	Spur	0·68	98·86	
	IX.	52·88	46·39	Spur	0·27	0·18	—	0·46	100·18	
	X.	52·47	48·71	Spur	0·14	0·14	—	0·21	101·67	
	XI.	53·86	45·89	0·55	0·05	—	Spur	0·12	100·47	
	XII.	53·39	46·53	—	—	—	—	—	99·92	
	XIII.	53·50	46·50	—	—	—	—	—	100	
	XIV.	51·35	42·68	—	—	1·97	4·13	—	100·13	
e)	XV.	52·20	37·40	—	1·83	3·16	5·48	—	100·07	Spur Ag
	XVI.	53·36	37·59	—	—	3·33	5·78	—	100·06	
	XVII.	48·93	43·40	—	3·00	—	—	0·67	100	4·00 Quarz
m)	XVIII.	53·37	45·53	—	—	—	—	—	100	1·10 Unlösl.
	XIX.	46·95	48·78	—	—	—	—	—	95·73	
	XX.	52·20	43·50	—	—	—	—	—	99·80	{ 0·10 Al_2O_3, 4·00 SiO_2
t)	XXVIII.	53·79	44·99	—	—	—	—	—	100	1·22 Gangart
w)	XXIX.	54·08	44·24	—	0·05	1·75	0·18	0·20	100·50	
	XXX.	53·37	44·47	—	2·39	—	—	—	100·23	
	XXXI.	52·30	38·80	—	—	—	3·50	—	100	5·40 Unlösl.
	XXXII.[2]	55·29	41·01	—	—	—	3·70	—	100	
	XXXIII.	45·00	42·90	—	—	—	5·40	—	98·10	4·80 Unlösl.
	XXXIV.[3]	52·29	41·44	—	—	—	6·27	—	100	
	XXXV.	49·31	39·70	—	Spur	—	4·34	—	99·11	5·76 Unlösl.
	XXXVI.	53·13	46·07	—	—	—	—	—	99·20	
z)	XXXVII.	52·97	46·86	—	—	—	—	—	99·83	

[1] Nach Breithaupt (Pogg. Ann. 1849, **77**, 141) soll Arsen in der Regel in den mit Baryt und Fluorit zusammen vorkommenden Eisenkiesen sein.

[2] XXXII. aus XXXI. nach Abzug des Unlöslichen.

[3] XXXIV. aus XXXIII. ebenso, sowie nach Abzug von 10% Magnetit (vergl. S. 765); im magnetischen Antheil gefunden Fe 66·55 und S 7·00, im nicht magnetischen Fe 40·40 und S 52·60.

	S	Fe	Cu	Zn	Pb	As	MgO	CaO	SiO_2	O	H_2O	Summe
n) XXI.	49·30	41·41	5·81	Spur	0·66	0·31	Spur	0·14	2·00	0·25	0·05	99·93
XXII.	48·90	43·55	3·10	0·35	0·93	0·47	—	0·20	0·73	1·07	0·70	100
XXIII.	44·60	38·70	3·80	0·30	0·58	0·26	Spur	0·14	11·10	0·23	0·17	99·88
XXIV.	49·60	42·88	2·26	0·10	0·52	0·28	Spur	0·18	2·94	0·15	0·95	99·86
XXV.	48·00	40·00	3·42	Spur	0·82	0·21	0·13	0·29	5·67	0·90	—	99·44
XXVI.	49·00	43·55	3·20	0·35	0·93	0·47	—	0·14	1·70	—	0·70	100·04
XXVII.	48·50	40·92	4·21	0·22	1·52	0·33	—	0·90	3·46	—	—	100·06

2. Hauerit. MnS_2.

Regulär, pentagonal-hemiëdrisch (tetartoëdrisch?).

Beobachtete Formen: $h(100)\infty O\infty$. $d(110)\infty O$.

$e(210)\infty O2$. $f(310)\infty O3$.

$o(111)O$. $p(221)2O$. $s(321)3O\frac{3}{2}$.

Habitus der Krystalle gewöhnlich oktaëdrisch. — Auch körnige bis dichte Massen.

Metallartiger Diamantglanz; meist aber wenig glänzend bis matt. Röthlichbraun bis bräunlichschwarz. Nur in dünnen Lamellen schwach durchscheinend, bräunlichroth. Strich bräunlichroth.

Spaltbar hexaëdrisch, ziemlich vollkommen. Bruch uneben bis etwas muschelig. Spröde. Härte 4. Dichte 3·4—3·5.

Der lineare Ausdehnungs-Coëfficient für 40° C. $\alpha = 0{\cdot}0_4 1111$, der Zuwachs für 1° $\Delta\alpha/\Delta\Theta = 0{\cdot}0_6 0889$ (Fizeau bei Liebisch, Phys. Kryst. 1891, 92).

Nichtleiter der Elektricität.[1]

Giebt vor dem Löthrohr im geschlossenen Röhrchen ein Sublimat von Schwefel, im offenen schwefelige Dämpfe; ein grüner Rückstand in Salzsäure löslich. Auch auf Kohle schwefelige Dämpfe; das Röstproduct giebt mit den Flüssen Mangan-Reaction. Durch erwärmte Salzsäure unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff und Abscheidung von Schwefel zersetzbar. Mit Phosphorsäure und Salpetersäure violette Flüssigkeit gebend wie Manganblende (vergl. S. 546).

Vorkommen. a) **Ungarn.** Im Schwefel-Bergbau zu **Kalinka** im Comitat Sohl (Zólyom) eingewachsen in grauem körnigem oder weissem faserigem Gyps, in reinem Schwefel oder dunkelgrauem Thon meist kleine, doch auch bis 2 cm grosse einzelne Krystalle oder Gruppen, sowie kugelige oder sternförmige Aggregate und kleinkörnige bis dichte rundliche Massen; manchmal mit kleinen Pyriten besetzt. Das Oktaëder allein oder herrschend in Combinationen mit (100), (110), π(210), π(321); Miller (Phillips' Min. 1852, 168) giebt π(310) an. Von K. Adler 1846 entdeckt,

[1] Jedoch macht Beijerinck (N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. **11**, 433) geltend, dass Krystalle aus Ungarn und Sicilien mit Säure ausnahmslos einen unlöslichen Rest liefern, weshalb die Versuche nicht entscheidend sind.

von HAIDINGER (Naturwiss. Abh. 1847, **1**, 101. 107; POGG. Ann. **70**, 148) beschrieben und benannt zu Ehren von JOSEPH v. HAUER und FRANZ v. HAUER. Dichte 3·463 HAUER. Die Analyse von PATERA (I.) ergab MnS_2; GROTH[1] (Tab. Uebers. 1874, 12. 77) bildete nach Analogie von Eisenkies den Namen **Mangankies.** L. v. CSEH (Földt. Közl. 1887, **17**, 162. 255; GROTH's Ztschr. **14**, 388) hält das ganze Vorkommen als von Solfataren herstammend, die das Nebengestein und den das Schwefellager umgebenden Pyroxen-Trachyt veränderten.

b) **Sicilien.** In der Schwefelgrube der Destricella genannten Gegend bei **Raddusa,** Prov. Catania, im Thon zusammen mit Schwefel, Gyps und Kalkspath bis über 6 cm grosse oktaëdrische Krystalle; gewöhnlich nur mit kleinen Würfelflächen, doch auch (111)(100) mit π(210), oder (111) mit π(321), sowie (111)(321)(100) mit oder ohne (221). Von E. SCACCHI (Rend. Accad. Napoli, April 1890; ebenda Juni 1890; ebenda Oct. 1890; Riv. Min. Crist. Ital. 1890, **7**, 67; Giorn. Min. Crist. 1890, **1**, 321; GROTH's Ztschr. **20**, 598; N. Jahrb. 1891, **2**, 235) und SILVESTRI (Flugblatt, Catania; Riv. Min. Crist. 1890, **7**, 68; N. Jahrb. 1891, **2**, 235) beschrieben, eingehender von SCACCHI; SILVESTRI beobachtete (111)(100)(110); Dichte 3·366—3·411 (SCACCHI), 3·50—3·71 (SILVESTRI); II—III. Auch MEMME (Soc. Ligustica, Genova, Decbr. 1890; GROTH's Ztschr. **23**, 171) beobachtete neben (111)(100) zuweilen π(210) und π(321); auf den Würfelflächen von Oktaëderflächen begrenzte Einhöhlungen; manche grossen Krystalle aus sechs, im Centrum zusammenstossenden Büscheln von radialfaserigem Gefüge bestehend. Nach neuen Beobachtungen von SCACCHI (Rend. Accad. Nap., Juni 1899) soll Hauerit wie Ullmannit tetartoëdrisch sein; nähere Angaben stehen noch aus.

c) **künstlich.** SÉNARMONT (Ann. chim. phys. 1851, **32**, 129) erhitzte die Lösungen von Mangansulfat und Mehrfach-Schwefelkalium zusammen auf 160° im geschlossenen Rohr, erhielt aber nur ein „amorphes" ziegelrothes Pulver (IV.). Nach DOELTER (GROTH's Ztschr. **11**, 32) bilden sich bei Behandlung eines Gemenges von Braunstein und Schwefel bei geringer Hitze im Schwefelwasserstoff-Strom kleine schwarzbraune Krystalle, dem Hauerit äusserlich sehr ähnlich und „die Oktaëderform deutlich" zeigend, gemengt mit olivengrünem Schwefelmangan; eine Mangan-Bestimmung von 58% kann auf ein Gemenge von MnS mit MnS_2 deuten.

Analysen. a) Kalinka. I. PATERA bei HAIDINGER, Ber. Mitth. Freund. Naturw. 1847, **2**, 19; POGG. Ann. **70**, 148.
b) Raddusa. II. SCACCHI, Rend. Accad. Nap., Apr. 1890.
III. SILVESTRI, Fluglatt Catania 1890.
c) künstlich. IV. SÉNARMONT, Ann. chim. phys. 1851, **32**, 129.

	Theor.	I.	II.	III.	IV.
S	53·86	54·80	53·76	54·50	53·40
Mn	46·14	45·20	46·05	45·72	46·10
Summe	100	100[2]	99·81	100·22	99·50

[1] GROTH's Ansicht über die Constitution vergl. S. 714.
[2] Berechnet aus S 53·64, Mn 42·97, Fe 1·30, SiO_2 1·20 ohne FeS_2.

3. Kobaltglanz (Glanzkobalt, Cobaltin). CoAsS.

Regulär, pentagonal-hemiëdrisch.

Beobachtete Formen: $h(100)\infty O\infty$. $d(110)\infty O$.
$g(320)\infty O\frac{3}{2}$. $e(210)\infty O2$. $h(410)\infty O4$.
$o(111)O$. $p(221)2O$. $\chi(433)\frac{4}{3}O\frac{4}{3}$. $i(211)2O2$. $\omega(522)\frac{5}{2}O\frac{5}{2}$.
$s(321)3O\frac{3}{2}$. $M(432)2O\frac{4}{3}$.

Habitus der Krystalle oktaëdrisch, würfelig oder pyritoëdrisch, sowie häufig auch als Mittelkörper von (111) und $\pi(210)$, sogen. Ikosaëder. Pyritoëdrische Streifung wie beim Pyrit, vergl. Fig. 191 u. 192 S. 717; die Würfelflächen zuweilen auch parkettirt nach den Diagonalen. Zwillingsbildung (selten!) nach (110) und nach (111). — Auch blätterige und körnige bis dichte Massen.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Farbe silberweiss mit einem Stich ins Rothe, oder stahlgrau ins Violette; Eisen-reiche Varietäten graulichschwarz. Strich graulichschwarz.

Spaltbar hexaëdrisch, ziemlich vollkommen. Bruch uneben bis unvollkommen muschelig. Spröde. Härte zwischen 5—6. Dichte 6—6·4.

Specifische Wärme 0·097 nach Öberg (Groth's Ztschr. **14**, 622; Material von Tunaberg), 0·0991 nach A. Sella (ebenda **22**, 180), 0·107 nach Neumann, berechnet 0·1094 Sella (für As 0·0830, S 0·1764, Co 0·1067).

Der lineare Ausdehnungs-Coëfficient für 40° C. $\alpha = 0{\cdot}0_4 0919$, der Zuwachs für 1° $\Delta\alpha / \Delta\Theta = 0{\cdot}0_6 0170$ (Fizeau bei Liebisch, Phys. Kryst. 1891, 92).

Guter Leiter der Elektricität.

Thermoëlektrisch von verschiedenem Verhalten; Hankel (Pogg. Ann. 1844, **62**, 197) fand unter Krystallen von Tunaberg die Oktaëder gegen Kupfer negativ, die Würfel positiv. Marbach (vgl. S. 719) unterschied Krystalle jenseits des positiven Antimons und des negativen Wismuths. G. Rose (Monatsber. Ak. Berl. 2. Juni 1870, 359; Pogg. Ann. **142**, 39) fand unter siebzehn Krystallen von Tunaberg acht positiv und neun negativ im Sinne Marbach's, unter zweien von Skutterud einen positiv und einen negativ; bei den positiven Tunabergern herrschten die Würfelflächen mit untergeordnetem (111)(210), bei den negativen Tunabergern die Oktaëderflächen und nur bei diesen fanden sich die Flächen (410), bei einem Krystall sogar herrschend, so dass bei Rose's Material (410) geradezu Leitfläche für die Thermoëlektricität war; auch bei dem negativen Krystall von Skutterud herrschend (111) mit kleinem (410). Schrauf u. Dana (Sitzb. Ak. Wien 1874, **69**, 156) fanden unter 482 Krystallen die Mehrzahl (entsprechend dem Vorwalten der Elemente Co, As) negativ, etwa nur ein Viertel positiv, die Krystalle homogen ohne Unterschied von Rinde und Kern (vergl. bei Glaukodot); andererseits stimmen Schrauf-Dana's Beobachtungen auch mit denen Rose's überein, indem

die Krystalle mit herrschendem Oktaëder (242 Stück) negativ, die mit herrschendem Würfel (49 Stück) positiv waren, mit herrschendem Pyritoëder 32 positiv und 20 negativ, von den Combinationen (100)(111)(210) 24 positiv und 115 negativ. SCHRAUF-DANA zogen auch die Dichte in Betracht: die dichteren (also Kobalt-reicheren) Krystalle negativ und meist Oktaëder, die weniger dichten positiv und meist Würfel, mit der Grenze: Dichte $> 6 \cdot 30$ Oktaëder, Dichte $< 6 \cdot 1$ Würfel.[1] CURIE (Bull. soc. min. Paris 1885, **8**, 131) wollte bei Kobaltglanz wie bei Eisenkies (vergl. S. 720) nach der Art der Streifung unterscheiden, fand aber die Verhältnisse durch vielfache Zwillingsbildung gestört. — BÄCKSTRÖM (Öfv. Vet.-Akad. Förh. Stockh. 1888, 553; GROTH's Ztschr. **17**, 425) fand die thermoëlektrische Kraft nach den Flächen von (111) und (100) gleich.

Giebt ein vorzügliches Funkenspectrum, besonders der Linien des Arsens, Eisens und Kobalts, meist auch von Kupfer, nichts von Antimon (DE GRAMONT, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 304).

Vor dem Löthrohr auf Kohle unter Entwickelung arseniger und schwefeliger Dämpfe zu grauer, schwach magnetischer Kugel schmelzbar, die Borax blau färbt. Im offenen Röhrchen schwefelige Dämpfe und ein Sublimat von Arsentrioxyd gebend; im geschlossenen kaum verändert, höchstens ein unbedeutendes weisses Sublimat gebend. In warmer Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel und arseniger Säure löslich; die rothe Lösung giebt mit Baryumnitrat weissen Niederschlag. In Schwefelmonochlorid bei 180° C. löslich (E. F. SMITH, Journ. Am. Chem. Soc. 1898, **20**, 289). Bedeckt sich in alkalischer Bromlauge mit schwarzem, gut haftendem Kobaltsuperoxyd, das sich mit Ferridcyankalium-Lösung und einigen Tropfen Salzsäure in dunkelbraunes Ferridcyankobalt umwandelt; sehr widerstandsfähig gegen schwefelsaure Silbersulfat-Lösung, auch gegen fast zum Kochen erhitzte, nur schwach röthlich anlaufend unter Abscheidung von etwas Silber, im Gegensatz zu Speiskobalt, der rasch Silber abscheidet (LEMBERG, Ztschr. d. geol. Ges. 1894, **46**, 796. 797).

Historisches. Ist wohl bei WALLERIUS (Min. 1747, 231; deutsch 1750, 300) unter dem Koboltерz[2] (Koboltmalm) = **Koboltglanz** (Koboltglants)[3] mit einbegriffen, mit dem wohl hauptsächlich gemeinten Speiskobalt. CRONSTEDT (Min. 1758, 213) unterschied den **Glants-Kobolt** von Schneeberg (Speiskobalt) und von Tunaberg, cobaltum cum ferro sulfurato et arsenicato mineralisatum. Bei LINNÉ (Syst. nat. 1768, 129) von Tunaberg das cobaltum crystallinum seu crystallisatum; dann bei WALLERIUS (Min. 1778, 292) minera cobalti tessularis alba, fractura

[1] Zwei Ausnahmen, ein (100) mit 6·411 und ein (100)(210) mit 6·415.

[2] Der Name Kobold findet sich schon bei BASIL. VALENTINUS, THEOPHR. PARACELSUS und noch bei AGRICOLA für verschiedene Erze, die als das Werk böser Berggeister (Kobolde) angesehen wurden, weil sie trotz Metallglanz und Schwere zu keinem Metallgewinn zu verwenden waren (ZIPPE, Gesch. Metalle 1857, 250).

[3] Cobaltum arsenico-mineralisatum, minera difformi granulis colore plumbeo micantibus; minera cobalti cinerea; cobaltum galenae.

micans, im Gegensatz zur minera cobalti cinerea (Speiskobalt); bei SAGE (Min. 1772, **2**, 87. 88) mine de cobalt arsenicale et sulfureuse en cristaux spéculaires im Gegensatz zu mine de cobalt arsenicale d'un gris cendré; bei ROMÉ DE L'ISLE (Cristallogr. 1772, 334. 333; 1783, **3**, 129. 123) mine de cobalt blanche = arsenico-sulfureuse, und m. d. c. grise = arsenicale. WERNER bringt beim Kobelt- oder Kobold-Geschlecht den Glanzkobelt (EMMERLING, Min. 1796, **2**, 488) oder Glanzkobold (W., letzt. Min.-Syst. 1817, 25; HOFFMANN, Min. 1817, **4a**, 186) neben dem weissen und grauen Speiskobold, sowie den diversen Erdkobolden. Bei ESTNER (Min. 1804, **3b**, 131) die Form **Glanzkobalt,** HAUSMANN (Min. 1813, 157) **Kobaltglanz.** Bei HAÜY (Min. 1801, **4**, 204) cobalt gris (Speiskobalt = cobalt arsenical). Bei MOHS (Grundr. Min. 1824, **2**, 534) hexaëdrischer **Kobaltkies,** im Gegensatz zum oktaëdrischen Kobaltkies (Speiskobalt); GLOCKER (Min. 1831, 447) Glanzkobaltkies (und Speiskobaltkies) und Kobaltit = Cobaltites (Synops. 1847, 37); BEUDANT (Min. 1832, **2**, 450) Cobaltin.

Die erste quantitative Analyse von KLAPROTH (Beitr. 1797, **2**, 307) an Krystallen von Tunaberg ergab fast keinen Schwefel,[1] zu wenig auch die von TASSAËRT[2] (Ann. chim. No. 82, 30. vendém. an 7; bei HAÜY, Min. 1801, **4**, 205). Richtige Bestimmung erst von STROMEYER (Göttg. gel. Anz. 1817, 715; SCHWEIGG. Journ. 1817, **19**, 336) an Material von Skutterud (IX). — Eisen-reiche derbe (körnige oder faserige) Mischungen, in Siegen von den Bergleuten „faseriger Speiskobalt" oder auch **Stahlkobalt**[3] (Verh. naturhist. Ver. Rheinl. Bonn 1850, **7**, 158. 185), von DANA (Min. 1854, 58) Ferrocobaltin oder **Ferrocobaltit** (Min. 1868, 72) genannt, und von DANA (Min. a. a. O. sowie 1892, 89), DES CLOIZEAUX (Min. 1893, **2**, 360) und RAMMELSBERG (Mineralch. 1875, 43; 4. Suppl. 1849, 117; 5. Suppl. 1853, 148) zum Kobaltglanz gestellt, gehören wohl richtiger, auch wegen ihrer Dichte, wie GROTH (Tab. Uebers. 1898, 24) hervorhebt, zum Kobaltarsenkies.

Die Krystallform schon bei ROMÉ DE L'ISLE (Cristallogr. 1783, **3**, 129) als typisch pentagonal dargestellt, in Würfeln mit pyritoëdrischer Streifung, im Pyritoëder und auch Ikosaëder $\pi(210)(111)$. HAÜY (Min. 1801, **4**, 208; 1822, **4**, 228) giebt[4] eine correcte Uebersicht der Haupttypen. Ueber die eventuell tetartoëdrische Krystallform vergl. S. 715.

Vorkommen. In krystallinen Schiefern (Gneiss, Glimmerschiefer); mit Kupferkies, Eisenkies, auch Magnetit. Auf Erzgängen (Siegen). Selten in selbständigem Lager (Kaukasus).

---

[1] Co 44, As 55·50, S 0·50, Summe 100.

[2] Co 36·66, As 49·00, Fe 5·66, S 6·50, Verlust 2·18, Summe 100.

[3] Ein **Stahlerz** (vergl. übrigens S. 681) von Kongsberg mit nur 0·11% Co nach MÜNSTER (GROTH's Ztschr. **30**, 668); Näheres vergl. unter Kobaltarsenkies.

[4] Eine 1801 als ungewöhnlich hinzugefügte, offenbar einem Krystall von Kobaltarsenkies gehörige Combination wird 1822 nicht mehr erwähnt.

a) **Westfalen.** Im Gebiet von **Siegen** als unregelmässige Nester im Eisenspath und von diesem durchsetzt (Laspeyres, Groth's Ztschr. **20**, 551), sowie fein eingesprengt in Thonschiefer und Quarz; der Schiefer oft völlig imprägnirt und dadurch von hellgrauem flimmerndem Aussehen; auf Klüften feine Schnüre oder traubige Ueberzüge derben reinen Erzes; Grube Philippshoffnung bei Siegen, Alte Dreisbach, Bunte Kuh u. a. bei Gosenbach, körnige Massen auf Kohlenbach bei Eiserfeld (Haege, Min. Sieg. 1887, 27). Früher für Speiskobalt gehalten bis zu den Analysen (I—III.) Schnabel's; Dieser (Verh. naturh. Ver. Rheinl. Bonn 1850, **7**, 184. 158) protestirte dagegen, dass der Eisen-Gehalt von beigemengtem Pyrit herrühre und schlemmte (mikroskopische) Krystalle aus Pyrit-freiem Thonschiefer aus; Schnabel (a. a. O.) vereinigte übrigens auch den „Stahlkobalt“ (vergl. S. 773) mit dem Glanzkobalt. Laspeyres (Groth's Ztschr. **20**, 550) beschrieb von Grube Wingertshardt, östlich von Wissen, bis 0·5 mm grosse Krystalle, herausgelöst von einer Stufe mit derbem dichtem bis spāthigem in Eisenspath hinein verlaufendem Erz und jenen durchschwärmenden Kryställchen; frische glänzende Oktaëder, manche mit gekerbten Kanten und scheinbar tetraëdischer Ausbildung, doch ohne Unterschied von (111) $(1\bar{1}1)$, meist Zwillinge nach (111) in Berührung und Durchwachsung; qualitativ As, S, Co und ziemlich reichlich Fe nachgewiesen, nur Spuren von Sb und Ni, kein Bi, Cu.

b) **Harz.** Auf Aufgeklärte Hoffnung bei Hasserode in Kalkspath mit Wismuth Krystalle (111)(100); auf Fünf Bücher Mosis bei Andreasberg in der Gangmasse mit Speiskobalt und Nickelin (Luedecke, Min. Harz 1896, 79; Hausmann, Nordd. Beitr. **2**, 15).

c) **Schlesien.** Im Glimmerschiefer von **Querbach** bei Löwenberg, mit Granat (Leonhard, top. Min. 1843, 321; bei Hausmann, Min. 1847, 76, als ausgezeichneter Fundort neben Tunaberg und Skutterud genannt). Nach Websky (Ztschr. d. geol. Ges. 1853, **5**, 434) soll sich auf der verlassenen Grube Marianna die Erzführung an eine oder mehrere Lagen von Chloritschiefer mit Eisenthongranat-Krystallen geknüpft haben, die für das beste Material zur Darstellung von „kobaltischem Schliech“ angesehen wurden; Websky sah darin nur Kupfer- und Eisenkies, sowie besonders kleine glänzende Arsenkies-Krystalle.

d) **Mähren.** Bei **Iglau** kleine Würfel und körnig, sparsam in einem „lichtblauen saccharoidischen quarzigen Thongestein“ (Kolenati, Min. Mähr. 1854, 82).

e) **Ungarn.** Bei **Oravicza** auf der Elisabeth-Grube in körnigem Kalkspath licht-stahlgraue, radial-feinstängelige Massen mit sphäroïdischer, zuweilen drusiger Oberfläche, an der zuweilen winzige Kryställchen (100)(110) erkennbar; auch bis 2 mm grosse stark glänzende, nach (100) spaltbare Oktaëder; Dichte 6·39, IV. Lose Krystalle von älterem Anbruch der Elisabeth-Grube (100) und (100)(111), zuweilen mit einzelnen Flächen (320). Schon früher war stängeliger Kobaltglanz von Hubert (V—VI.) und Patera (VII.) analysirt worden; obschon Hubert hervorhob, dass Farbe, Glanz und Strich für Kobaltglanz sprachen und das Wismuth (V.) als gediegen beigemengt zu betrachten sei, weil bei geringer Temperatur aussaigernd ohne Veränderung der Oberfläche des Kobaltglanzes, und weil auch angeschliffene Stücke die röthlichen Wismuth-Körner[1] erkennen lassen, bezog Tschermak (Sitzber. Ak. Wien 1866, **53**, 220) die Analysen V—VII. auf Alloklas; doch sah Zepharovich (Lex. 1873, **2**, 170) durch seine oben mitgetheilten Krystall-Beobachtungen und Maderspach's Analyse (IV.) den Kobaltglanz für Oravicza als nachgewiesen an, der dort also neben Alloklas vorkommt und dünnstängeligen zinnweissen Arsenkies-

---

[1] Durch diese und beigemengtes, in Salpetersäure hinterbleibendes Gold, die Dichte des Materials (V.) 7·4 bis 7·5.

Aggregaten;[1] der von TSCHERMAK noch angegebene Speiskobalt in tetragonal prismatisch gestreckten und in gekreuzter Stellung verwachsenen (100)(111), auch in gestrickten Formen, wäre nach ZEPHAROVICH ebenfalls Kobaltglanz. Nach HATLE Mitth. Nat.-Ver. Steierm. 1889, 146; GROTH's Zeitschr. **22**, 167; ZEPHAROVICH, Lex. 1893, **3**, 141) stammen wahrscheinlich auch von Oravicza und keinesfalls von Schladming die von Mc. CAY (Diss. Coll. N. Jersey, Freiberg 1883; GROTH's Ztschr. **9**, 609) analysirten (VIII.) silberweissen verzerrten, mit etwas Gold und Kupferkies in weissem Kalkspath eingewachsenen Würfel von „Schladming in Steiermark", Dichte 5·72.

f) **Steiermark.** Ueber „Schladming" vergl. oben.

g) **Salzburg.** Im Lungau an der Zinkwand kleine undeutliche Würfel, zuweilen „in graupiger Gestalt" (FUGGER, Min. Salzb. 1878, 8; von ZEPHAROVICH, Lex. 1893, 141, nicht aufgenommen).

h) **Schweiz.** Im **Wallis** beim Dorfe **St. Luc** (im Bezirk Siders) oberhalb der Alpe Garbulaz mit Nickelglanz in Braunspath eingesprengt; nordwestlich davon auf Grube La Barma derb, selten kleine Oktaëder, im Milchquarz mit Wismuth, Wismuthglanz, Löllingit (Krystallen) und Arsenkies (OSSENT, GROTH's Ztschr. **9**, 564).

i) **Italien.** In der Provinz **Torino** beim Dorfe **Usseglio am** Valle de Viú, 41 km von der Eisenbahnstation Ciriè, auf der Kobalt- und Nickel-Grube Besignetto derb und in Oktaëdern mit Speiskobalt, Kupferkies und Brauneisenerz auf einem Quarz-Kalkspath-Eisenspath-Gange (JERVIS, Tesori sotterr. Ital. 1873, **1**, 56). — **Auf Elba** bei Porto Lungone auf der Grube des Capo Calamita mit Kobaltblüthe stellenweise auf der Magnetit-Lagerstätte (JERVIS a. a. O. 1874, **2**, 407). A. D'ACHIARDI (Min. Tosc. 1873, **2**, 329[2]) nennt nach GIULI (Stat. min. Tosc. 1842—43) den Torre della Marino di Rio als Fundpunkt. — Auf **Sardinien** in der Provinz Cagliari bei **Fluminimaggiore** auf der Miniera di Piombo di Perdas de Fogu mit Kobaltblüthe in Quarz, auf Perda s' Oliu mit Nickelin in Eisenspath, auf Nieddoris selten in Quarz; bei **Arbus** zu Ortu Becciu mit Bleiglanz und Kupferkies, zu sa Roa mit Bleiglanz und Nickelin, ebenso am Südabhang des Monte Vecchio zu Genna Sitzia; bei **Gonnosfanadiga** auf der Miniera di Nichelio e Cobalto di Fenugu Sibiri auf einem Quarz- und Eisenspath-Gange mit Nickelin, abbauwürdig; bei **San Vito** auf Giovanni Bonu in Spuren mit Nickelin und Nickelblüthe (JERVIS, a. a. O. 1881, **3**, 99. 100. 101. 108. 109. 176); auch TRAVERSO (Sarrabus, Alba 1898; N. Jahrb. 1899, **2**, 220) erwähnt das Vorkommen in der Gegend von Sarrabus.

k) **Portugal.** Auf der Mina Saphira am Montemór in Strahlstein (SALV. CALDERÓN, briefl. Mitth.).

Spanien. Zu **Guadalcanal** in Sevilla auf Kalkspath mit Pyrargyrit und Kupferkies, etwas Eisen-haltig; zu **Gistain** in den Pyrenäen in der Provinz Huesca, mehr oder weniger blätterig, auf Gängen mit Quarz in einem Quarzit, ziemlich Eisen- und Nickel-haltig (NAVARRO, Act. Soc. españ. Hist.-nat. 1895, **4**, 4). In der Sierra de **Filabres** in Almería körnig, mit Kobaltblüthe (CALDERÓN, briefl. Mitth.).

l) **Frankreich.** Nach LACROIX[3] (Min. France 1897, **2**, 636) waren die von älteren Autoren angegebenen Vorkommen mit Nickelin von Rioumaou bei Saint-Sauveur in den Hautes-Pyrénées und von Chalanches im Dép. Isère nach den untersuchten Proben nur Chloanthit; dagegen ist wohl Kobaltglanz die Quelle des

[1] Diesen Arsenkies hatte BREITHAUPT (POGG. Ann. 1850, **81**, 578) als Glaukodot beschrieben auf Grund der damit in Verbindung gebrachten Analyse PATERA's (VII.).

[2] Ganz unsicher wohl die Ueberlieferungen des Vorkommens am Monte Altissimo und zu Versilia.

[3] L. citirt für **Elsass** die Angabe von VOLTZ für Markirch und von DAUBRÉE für die Brüche von Noire-Goutte bei Laach (Lalaye).

von GUEYMARD im Bleiglanz von Chazelet bei La Grave im Dép. Hautes-Alpes angegebenen Kobalts.

m) **England.** In **Cornwall** auf der Botallack Mine kleine Partien in röthlichem Quarz und Chlorit (GREG u. LETTSOM, Min. Brit. 1858, 303); von COLLINS (Min. Cornw. 1876, 35) auch angegeben von der Wherry Mine bei Penzance, Dolcoath, Huel Sparnon und St. Austell.

n) **Norwegen.** In den Fahlbändern von **Skutterud** (und Snarum) im Kirchspiel **Modum** in Quarz-reichem kleinkörnig-schieferigem Glimmerschiefer, oft bunt angelaufen, meist feinkörnig eingesprengt, selten rein auskrystallisirt; HAUSMANN[1] (Reise Skand. 1812, **2**, 87. 74) hebt das „Ikosaëder" (111)(210) und Uebergänge von (210) in jenes hervor; nach G. ROSE (Monatsber. Ak. Berl. 2. Juni 1870, 359) Combinationen von (210)(100)(111) und einem stumpferen Pentagondodekaëder; thermoëlektrisches Verhalten vergl. S. 771. GROTH (Min.-Samml. Strassb. 1878, 42) beobachtete an einem Krystall ausgedehnt (221) neben (210)(111), und (Ztschr. d. geol. Ges. 1871, **23**, 661) an einem anderen (210)(111)(210)(221)(100)(110), und zwar hier (221)(110) in sehr unsymmetrischer Ausbildung. KOBELL (Münch. gel. Anz. 1849, **78**, 648; KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1850—51, 140) beschrieb einen Durchkreuzungs-Zwilling nach (110) wie bei Pyrit. Erste correcte Analyse (vergl. S. 773), IX.; Dichte 6·231. — SCHEERER (N. Jahrb. 1852, 875) erwähnt Kobaltglanz eingesprengt in einer lagerförmigen Magneteisen-Zone am Contact von Kalkstein- und Thonschiefer-Massen mit Granit bei Drammen. — Ueber „Stahlerz" von Kongsberg vergl. S. 773 Anm. 3.

Schweden. Bei **Tunaberg** in Södermanland vorherrschend grauer und rother Gneiss, beide an vielen Stellen durchsetzt von fein- oder grobkörnigem Granit; im grauen Gneiss zahlreiche untergeordnete Einlagerungen von körnigem Kalk, Dolomit und Eulysit; im Gebiet des grauen Gneisses, theils ganz im körnigen Kalk (oder Dolomit), theils an dessen Grenzen gegen den grauen Gneiss zahlreiche stockförmige Erzlagerstätten, die vorherrschend aus Kalkstein mit Beimengungen von Hornblende, Glimmer und Serpentin bestehend, im Uebrigen mannigfach zusammengesetzt sind, unter den nutzbaren Erzen aber hauptsächlich Kupferkies und Kobaltglanz enthalten: letzterer auch derb, gewöhnlich aber in einzeln eingewachsenen Krystallen; die im Kupferkies eingewachsenen meist rein von fremden Beimengungen, während die im Kalkstein liegenden einen Kern von Speiskobalt enthalten (ERDMANN, Beskrifn. Tunaberg, Stockh. 1849; Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1850, 631; COTTA, Erzlagerst. 1861, **2**, 533; GRODDECK, Erzlagerst. 1879, 129). Die Krystalle winzig bis erbsen- oder gar kirschgross. HAUSMANN (Reise Skandin. 1814, **3**, 314) giebt folgende Gestalten an: 1) Würfel, glattflächig oder pyritoëdrisch gestreift, rein oder mit (111) oder π(210) oder beidem; 2) Oktaëder rein oder mit π(210); 3) Pyritoëder; 4) „Ikosaëder", Mittelkörper π(210)(111). HAÜY (Min. 1822, **4**, 228) fügt das Kubo-Ikosaëder hinzu. PHILLIPS (Min. 1823, 279) bildet ein solches, d. h. π(210)(111)(100) ab, mit einem stumpferen, gegen (100) um $13\frac{1}{2}°$ geneigten Pentagondodekaëder, also wohl (410), und einem Dyakisdodekaëder der Zone [(111)(102)], gegen (111) um 16° 33′ geneigt; danach von NAUMANN (POGG. Ann. 1829, **16**, 486) zu (15.11.7) berechnet, abgekürzt (432). MOHS (Grundr. Min. 1824, **2**, 534) giebt (321) an; ebenso MILLER (PHILLIPS' Min. 1852, 190) und DES CLOIZEAUX (Min. 1893, **2**, 359) (100)(111)(210)(410)(321), während sich DANA (Min. 1868, 72) für (432) entschied. GROTH (Min.-Samml. Strassb. 1878, 41) beobachtete an in Kupferkies eingewachsenen Krystallen (210)(111)(100) mit schmalem (321), an anderen (210)(111) mit (522) und (433), sowie an einem losen

[1] Auch über die Lagerstätte, später besonders BÖBERT (KARST. Arch. Min. 1832, **4**, 280; N. Jahrb. 1833, 213), auch COTTA (Erzlagerst. 1861, **2**, 516) und GRODDECK (Erzlagerst. 1879, 109).

Krystall (210)(111) breit aber matt (432). Thermoëlektrisches Verhalten vergl. S. 771. XI.

Zu **Håkansbo** in Ramsbergs-Kirchspiel in Westmanland mit Kupferkies und Eisenkies in mit Gneiss umgebenen Lagern von Kalkstein; theils derb, eingesprengt, theils krystallisirt, (111), (111)(100), (210), (100)(210); oktaëdrische und pyritoëdrische Krystalle kommen in der Södergrufva vor, die kubischen in der Smedjegrufva oder Prinz Oscars Grube, in körnigem Magnetkies eingewachsen (HISINGER[1]-WÖHLER, min. Geogr. Schwed. 1826, 136); LEONHARD (top. Min. 1843, 320) erwähnt schöne (210)(100) in Magnetkies eingewachsen. Bei **Riddarhytta** in Kupferkies derb und Krystalle (210), (210)(111) und „Ikosaëder", und zwar in Urbanssons Gruben-Revier (HISINGER a. a. O. 140). — In Nerike im Hammar-Kirchspiel liegen die **Vena**-Kobaltgruben zerstreut auf Åmmestorps Gebiet östlich vom See Åmlången, auch einige bei Dampetorp westlich vom See, eine halbe bis dreiviertel Meilen von Askersund; auf Lagerstätten im Gneiss;[2] der Kobaltglanz meist derb, feinkörnig, bisweilen mit unregelmässigen Krystallflächen, in feinschuppigem Glimmer und Quarz, mit Kupferkies (HISINGER a. a. O. 162). — In Småland im Kalmar-Län auf den alten Kupfergruben im **Gladhammar**-Kirchspiel auf einem Lager von Eisen- und Kupferkies, Buntkupfer und Bleiglanz im Gneiss, dicht und krystallisirt in körnigem Magnetit (HISINGER a. a. O. 207). — ERDMANN (Min. 1853, 224) erwähnt noch das Vorkommen auf der Garpa-Grube bei Åtvidaberg in Oestergötland. — In neuerer Zeit in Wermland gefunden auf der Ko- und Bjelkes-Grube zu **Nordmarken** und der Hålbäcks-Grube im Finshyttebergs-Felde; auf letzterer mit einem Gehalt von Pb und S durch Beimengung eines Bleiglanz-farbenen, aber faserigen und stängeligen Minerals (A. SJÖGREN, Geol. För. Förh. 1886, **8**, 141; GROTH's Ztschr. **13**, 399). Zu Nordmarken auf kleinen Kalkspath-Gängen mit Wismuth und Bjelkit Krystalle (100)(111); die Würfelflächen nicht pyritoëdrisch gestreift, sondern parallel den Diagonalen parkettirt (FLINK, Bihang Svenska Vet.-Ak. Handl. 1886, **12**, Abth. 2, No. 2, 5; GROTH's Ztschr. **13**, 401); XII.

o) **Russland.** In Transkaukasien im Gouv. **Tiflis** bei **Daschkessan**, zwischen Elisabethpol (Jelissawetpol, oder Ganscha) und dem Goktscha-See, in einem Seitenthal des Scham Chor, eines rechten Nebenflusses des Kur, ein reines bis 2 Fuss mächtiges Lager unter dem Magneteisen bildend, das sich auf der Höhe des steilen Gehänges des Thales findet; G. ROSE (Ztschr. d. geol. Ges. 1868, **20**, 233) beschrieb von hier eine Stufe mit Chlorit an der Unterseite und etwa 6 mm grossen, stark verwachsenen Krystallen (100)(210)(111)(211) auf der derben Masse, mit etwas Quarz und Eisenglanz.

p) **Indien.** Auf den Khetri-Gruben bei **Jaipur** in Rajputana mit Danait; Krystalle (100)(111)(210); von den indischen Juwelieren Sehta genannt und zur Emaillirung (in blauen Farben) auf Gold und Silber verwendet (MALLET, Rec. Geol. Surv. India 1880, **14** II, 190; Min. India 1887, 16); vergl. auch S. 614, Jaipurit; XIII.

p) **South Australia.** Auf der Glen Barr Mine am Mount Ogilvie (H. Y. L. BROWN, Catal. S. Austr. Min., Adelaide 1893, 8).

Tasmania. Auf der Penguin Silver Mine am Penguin River mit Kupferhaltigem Eisenkies, Bleiglanz und Fahlerz (JAMES SMITH bei PETTERD, Min. Tasm. 1896, 28).

r) **Chile.** In **Coquimbo** auf Kupfererz-Lagerstätten auf Gängen, die mit solchen von Kupferkies parallel laufen, auf den Gruben von Tambillos und

---

[1] Nach H. „enthalten" die kubischen Krystalle „den reinsten Kobaltglanz; die oktaëdrischen sind eisenhaltiger und bestehen grösstentheils aus Arsenikkies", — also offenbar Glaukodot, dessen Krystalle ja zum Theil von oktaëdrischem Habitus sind.

[2] Nach BÖBERT (N. Jahrb. 1833, 213) Lager analog dem von Skutterud.

Minillas; Material XIV. von einem 10 kg schweren reinen Block blätteriger Structur, vielleicht schon eher Kobaltarsenkies, vergl. auch unten Anm. 1; mit Danait zusammen auf den Gruben El Volcan[1] und El Cajon del Yeso in Santiago; auf verschiedenen Silbergruben in Atacama; besonders reichlich auf den Gruben von San Juan (Mina Blanca[2]) und anderen im Departamento **Freirina;** auf der Mina del Buitre derb, körnig und unvollkommen blätterig (XV.), mit Kupferkies und Axinit, sowie auch glänzende Krystalle (111)(100) (Domeyko, Min. 1879, 180).

Peru. In der Provinz La Mar auf Gruben im District San Miguel schalige Massen und unvollkommene oktaëdrische Krystalle, im Rapi-Gebirge mit Nickelin; in Puno auf Las tres horcas im Gruben-District San Antonio mit Fahlerz und Kobaltblüthe (Raimondi-Martinet, Min. Pérou 1878, 209).

s) **U. S. A.** Dana (Min. 1992, 90) nennt keinen Fundort; früher Leonhard (top. Min. 1843, 321): „Connecticut, im Gemenge mit Strahlstein und Quarz".

t) **Afrika.** Aus **Algerien,** Dép. Oran, im Pariser Muséum sehr hübsche Krystalle ohne näheren Fundort, ganz ähnlich denen von Tunaberg, (100)(210) mit oder ohne (111); vielleicht von dem von Papier (Bull. Acad. Hippone 1873, N. 11, 145; Catal. Min. Alg. 1873, 162. 37) angegebenen Vorkommen am Djebel-Touïla, in der Gegend von Lourmel, mit Kupferkies und Eisenglanz (Lacroix, Min. France 1897, **2**, 637).

Analysen. Vergl. auch S. 773.

a) Philippshoffnung bei Siegen. I—II. Schnabel bei Rammelsberg, Mineralchem. 3. Suppl. 1847, 65; Pogg. Ann. **71**, 516.
Morgenröthe bei Eisern. III. Schnabel bei Rammelsberg, Mineralch. 4. Suppl. 1849, 116.
e) Oravicza. IV. Maderspach bei Zepharovich, Lex. 1873, **2**, 170.
V—VI. A. v. Hubert, Haiding. Ber. Mitth. Fr. Nat. 1848, **3**, 389.
VII. Patera, ebenda **3**, 390.
(f?) VIII. Mc. Cay, Groth's Ztschr. **9**, 609 (angeblich Schladming).
n) Skutterud. IX. Stromeyer, Schweigg. Journ. 1817, **19**, 336.
X. Ebbinghaus bei Rammelsberg, Mineralch. 4. Suppl. 1849, 116.
Tunaberg. XI. Riegel bei Kenngott, Uebers. min. Forsch. 1850—51, 140.
Nordmarken. XII. Flink, Bih. Svenska Vet.-Ak. Handl. 1886, **12**, Abth. 2, No. 2, 5.
p) Khetri-Gruben, Jaipur. XIII. Mallet, Rec. Geol. Surv. India 1880, **14**, 190.
r) Tambillos, Coquimbo. XIV. Domeyko, Min. 1879, 180.
Buitre. XV. Derselbe, ebenda.

		As	S	Co	Fe	Summe	incl.
Theor.		45·26	19·33	35·41	—	100	
a)	I.	44·75	19·10	29·77	6·38	100	
	II.	37·13	23·93	24·70	12·36	99·32	1·20 Gangart
	III.	45·31	19·35	33·71	1·62	99·99	
e)	IV.	48·49	20·19	26·89	4·43	100[3]	
	V.	37·20	16·60	25·60	4·85	102·65	18·40 Bi
	VI.[4]	44·13	19·75	30·37	5·75	100·00	

[1] Von hier von der Mina San Simon mit 26·5% Fe, stahlgrau, unvollkommen blätterig, wohl zum Kobaltarsenkies gehörig, vergl. dort.
[2] Hier derb mit Kobaltblüthe und Kobaltmanganerz (Frenzel, briefl. Mitth.).
[3] Berechnet nach Abzug von Au 0·75 und Gangart 1·18.
[4] VI. aus V. nach Abzug des Bi.

	As	S	Co	Fe	Summe	incl.
e) VII.[1]	43·63	19·78	32·02	4·56	99·99	
f?) VIII.	43·12	18·73	29·20	5·30	99·55	3·20 Ni
n) IX.	43·46	20·08	33·10	3·23	99·87	
X.	42·97	20·25	32·07[2]	3·42	100·34	1·63 Quarz
XI.	47·15	19·66	30·03[3]	2·56	100	0·01 Cu, 0·59 Pb
XII.	44·77	20·23	29·17	4·72	100·57	1·68 Ni
XIII.	43·87	19·46	28·30	7·83	100·26	Spur Ni + Sb, 0·80 Gangart
r) XIV.	52·35	16·64	16·57	14·30	99·86	
XV.	42·70	18·60	27·50	11·50	100·30	

4. Gersdorffit. NiAsS.

(Nickelglanz, Arsennickelglanz, Nickelarsenkies.)

Regulär, pentagonal-hemiëdrisch.

Beobachtete Formen: *h*(100) ∞*O*∞. *d*(110) ∞*O*. *e*(210) ∞*O*2. *o*(111) *O*.

Habitus der Krystalle meist oktaëdrisch, oft (111)(100); auch (100)(111); selten mit *π*(210). Sehr selten Zwillinge nach (111). — Blätterige und körnige Massen.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Farbe silberweiss bis stahlgrau; grau bis graulichschwarz anlaufend. Strich graulichschwarz.

Spaltbar hexaëdrisch, ziemlich vollkommen. Bruch uneben. Spröde. Härte 5 oder etwas darüber. Dichte 5·6—6·2.

Guter Leiter der Elektricität.

Giebt ein gutes Funkenspectrum, hauptsächlich der Arsen-Linien, über die des Nickels dominirend; schwach die des Schwefels und von Eisen (de Gramont, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 296).

Vor dem Löthrohr auf Kohle unter Entwickelung von schwefeligen Dämpfen mit Knoblauch-Geruch zur Kugel schmelzbar, die mit Borax zuerst die Reaction auf Eisen, dann (mit frischem Borax) auf Kobalt und Nickel giebt. Im offenen Röhrchen schwefelige Dämpfe und ein weisses Sublimat von Arsentrioxyd gebend; im geschlossenen Kölbchen unter Decrepitiren ein gelblichbraunes Sublimat von Schwefelarsen. Durch warme Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel und arseniger Säure zu grüner Lösung zersetzt, die mit Chlorbaryum starken Niederschlag giebt. In Schwefelmonochlorid bei 170° C. löslich (E. F. Smith, Journ. Am. Chem. Soc. 1898, **20**, 289). Färbt sich nach Behand-

[1] Ohne Bi berechnet.
[2] Rammelsberg (Journ. pr. Chem. 1862, **86**, 344) fand 0·48% Ni.
[3] Derselbe (ebenda) in grösseren Krystallen von Tunaberg 0·64% Ni.

lung mit schwefelsaurer Silbersulfat-Lösung bei 70° C. dunkelblau, in der Kälte wird langsam Silber abgeschieden; nach längerer (mindestens 15 Min.) Einwirkung von alkalischer Bromlauge scheidet sich (auf dem Schliff) schwarzes Nickelsuperoxyd ab, das mit Ferro- und Ferridcyanwasserstoff weiter zu prüfen ist (vergl. S. 607) (LEMBERG, Ztschr. d. geol. Ges. 1894, **46**, 797).

Der Arsennickelglanz verwittert ungleich rascher als der Antimonnickelglanz; er läuft sehr rasch schwärzlichgrau an unter Verlust des Metallglanzes und bedeckt sich bald (besonders in feuchten Räumen) mit dicker grüner Rinde von Nickelblüthe und Nickelvitriol (LASPEYRES, Nat.-hist. Ver. Rheinl. Bonn 1893, 203).

Historisches. C. H. PFAFF (SCHWEIGG. Journ. Chem. Phys. 1818, **22**, 260) beschrieb als **Nickelglanz** (um es „von dem gewöhnlichen Kupfernickel zu unterscheiden") „ein neues Nickelerz aus Helsing in Schweden" (von den Loos-Gruben), und hob hervor, dass CRONSTEDT (Schwed. Abh. **13**, 293; Min. 1758, 218; Ak. Handl. Stockh. 1751. 1754) schon dieses Nickelerz, wenn auch unvollständig, beschrieben habe. PFAFF schloss aus seiner Analyse[1] die Formel $2NiAs_2 + FeS_2$; Berichtigung durch BERZELIUS (Vet. Ak. Handl. Stockh. 1820, 250) in $NiAs_2 + NiS_2$. Bei BEUDANT (Min. 1824, 430) „sulfo-arséniure de nikel". Als erstes krystallisirtes Vorkommen wurde von ZINCKEN (POGG. Ann. 1828, **13**, 165) das auf Grube Albertine bei Harzgerode gefunden, und auf Grund qualitativer Analyse mit dem schwedischen Nickelglanz identificirt; die von ZINCKEN als wahrscheinlich tetragonal (100) (111) angesehene Krystallform von G. ROSE (POGG. Ann. 1828, **13**, 167) als regulär bestimmt. ROSE sprach auch die Isomorphie mit Kobaltglanz aus, mit Rücksicht auf dessen analoge Formel $CoAs_2 + CoS_2$, und die Vermuthung, dass sich auch beim Nickelglanz noch Pyritoëder-Flächen finden würden, sowie dass auch das Nickelspiessglanzerz (von der Landeskrone bei Siegen), von dem noch keine Krystalle, sondern nur drei zu einander rechtwinkelige Blätterdurchgänge bekannt waren, wohl mit Nickelglanz und Kobaltglanz isomorph sei; deshalb dann (Krystallogr. 1833, 144. 158) alle drei mit Eisenkies als pentagonal-hemiëdrisch eingereiht. Pyritoëder-Flächen zuerst von KOBELL (ERDM. u. SCHWEIGG.-SEID., Journ. pr. Chem. 1834, **1**, 95) an Nickelglanz von Sparnberg (Lobenstein) beobachtet; über die eventuelle Tetartoëdrie vergl. S. 715. — Das ursprüngliche Nickelspiesglaserz ULLMANN's (Syst. Tab. 1814, 166. 379; entdeckt 1803), von HAUSMANN (Min. 1813, 192) Nickelspiessglanzerz genannt, war von LEONHARD (Oryktogn. 1821, 295) in Nickel-Antimonglanz verändert worden; von KOBELL (Min. 1838, 297) analog **Nickelarsenikglanz** gebildet, beide zur „Formation des Nickelglanzes" gehörig.[2] RAMMELSBERG (Mineralch.

[1] As 45·90, Ni 24·42, S 12·36, Fe 10·46, Summe nur 93·14.

[2] Bei MOHS-ZIPPE (Naturgesch. Min. 1839, 510) noch Nickelspiessglanzerz und Nickelglanz als Eutomer Kobaltkies zu einer Species vereinigt.

1841, 12. 13) behielt anfänglich die Namen Nickelantimonglanz und Nickelglanz (**Nickelarsenikkies,** GLOCKER, Min. 1831, 443[1]) bei, trennte dann (Mineralch. 2. Suppl. 1845, 101; 1860, 61) den Nickelglanz in Antimonnickelglanz und **Arsenikniekelglanz.** Später die abgekürzten Formen **Nickelarsenglanz** und **Arsennickelglanz** (resp. -kies) üblich. BEUDANT (Min. 1832, **2**, 448) gab dem Nickelglanz oder Nickel gris[2] (analog zu Cobalt gris, vergl. S. 773) den Namen **Disomose,** (wenig correct) gebildet von δίς und ὅμοιος, „deux fois ressemblant", wegen der doppelten Beziehungen zu Kobaltglanz und Antimonnickel. Der Name **Gersdorffit,** zu Ehren des Hofraths v. GERSDORFF, Eigenthümers des Schladminger Nickelbergwerks, von A. LÖWE (HAID., Ber. Mitth. Freund. Naturw. 8. Jan. 1847, 82; Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1842, No. 25, 439; bei M. HÖRNES, POGG. Ann. 1842, 503) vorgeschlagen für die durch bedeutenden Eisen- und geringeren Schwefel-Gehalt von den Nickelglanzen von Loos, Lobenstein und Harzgerode abweichenden Varietäten von Schladming und Prakendorf, wurde von HAIDINGER (Best. Min. 1845, 561) zum Synonym, resp. Hauptnamen für Nickelglanz überhaupt erhoben. Einige besonders gegebene Namen werden noch bei den Fundorten zu erwähnen sein.

Vorkommen. a) **Westfalen, Rheinprovinz, Nassau** (im **Rheinischen** Schiefergebirge); nach Bergrevieren geordnet (LASPEYRES, Nat.-hist. Ver. Rheinl. 1893, 203; GROTH's Ztschr. **25**, 597; vergl. S. 609 Anm. 1):

Im Revier **Brilon** auf Gottesgabe bei Wulmeringhausen, auf Erzgang im mitteldevonischen Lenneschiefer, I. — In **Olpe** auf Vereinigte Rohnard auf manchen Nieren von Nickelin (vergl. S. 617) als 0·5—1 mm dicke Rinde von winzigen Oktaëdern und Auskleidung kleiner Drusenräume in denselben. — Im Revier **Deutz** auf Versöhnung bei Altenrath (Overath) unregelmässige Nester[3] in Eisenspath, sowie im Gemenge mit Nickelin und Quarz; auf Erzgang im Lenneschiefer.

Revier **Müsen.** Auf Grube Stahlberg (Eisensteingang im Unterdevon) auf Kobaltnickelkies-Krystallen kleine dunklere Würfel und (100)(111). Auf Wildermann (Jungfer sammt Adler) nesterweise in Eisenspath, durchsetzt von Quarz, Kupferkies, Fahlerz, Eisenkies, Bleiglanz; grobkörnig bis späthig, bleigrau, lebhaft glänzend; nach dem Wegätzen des Eisenspaths kommen zuweilen auf der Oberfläche des derben Erzes bis 4 mm grosse Oktaëder, zum Theil mit (100), zum Vorschein; auf (111) manchmal eine zarte, mit den Oktaëderkanten einen sehr spitzen Winkel bildende Streifung; in Quarz eingewachsene, bis 7 mm grosse Krystalle mit völlig frischer Oberfläche zeigen ausser (111)(100) selten noch (110), eine oft ziemlich grobe Streifung auf (111) parallel den Oktaëderkanten; auch in Klüften oder Drusen des derben Erzes bis 7 mm grosse (111)(100) mit einzelnen Ikositetraëder-Flächen. SCHNABEL analysirte (II.) bei seiner Plakodin-Untersuchung (vergl. S. 621) Krystalle (111)(100). Wohl auch von hier BOGEN's (III.) unreines Material. — Im Rev. **Siegen II.** auf Eisensteingängen im Unterdevon: auf Alte Birke an der Eisenhardt, nordwestlich von Eisern; auf Morgenröthe an der Eisenhardt körnig

[1] Hier neben Nickelspiessglanzerz, später (Min. 1839, 315) Nickelantimonkies, umgekehrt aus BREITHAUPT's (Char. Min.-Syst. 1823, 248) Antimonnickel-Kies.

[2] Graunickelkies BREITHAUPT (Journ. pr. Chem. 1838, **15**, 333).

[3] Von BUFF (Beschr. Bergrev. Deutz 1882, 47. 65) für „Weissnickelkies" resp. Chloanthit gehalten.

bis späthig, durchzogen von quarzigem Eisenspath; auf Grube Christianglücker Erbstolln bei Siegen.

Im Revier **Hamm** (Reg.-Bez. Coblenz) auf Grube Friedrich bei Schönstein, östlich von Wissen, nach LEYBOLD (Jahrb. pr. geol. Landesanst. 1882, 22) nesterweise im Eisenspath, nach LASPEYRES aber wohl vielmehr Kallilith; dasselbe gilt vom Vorkommen auf Hermann-Wilhelm bei Stöckenstein. Ebenfalls auf Eisensteingängen im Unterdevon im Revier **Daaden-Kirchen** auf Grüneau bei Schutzbach Gersdorffit im Gemenge mit Polydymit, sowie im Rev. **Burbach** auf Arbacher Einigkeit bei Salchendorf.

Im Revier **Dillenburg** auf Hilfe Gottes bei Nanzenbach im feinkörnigen Gemenge mit Nickel-haltigem Eisen- und Kupferkies, sich stellenweise rein anreichernd und eine mit frischen bis 1 mm grossen (110)(100)(111) bedeckte Schale bildend, (110) stets nach (111) gestreift, gern tafelig nach (110); auch auf den in Serpentinhaltigem Kalkspath liegenden Nickelin-Nestern als dünne Lage, bestehend aus winzigen glänzenden dunkelbleigrauen Oktaëdern. — In **Weilburg** auf Hubertus bei Odersbach im Gemenge mit Quarz, in Diabasgestein.

Im Rev. **Diez** bei **Ems** auf Erzgängen im Unterdevon auf Merkur und Friedrichssegen. Auf Grube **Merkur** (Pfingstwiese) in Quarz eingesprengt und innig damit gemengt, zuweilen auch deutliche Krystalle; solche (111)(100), zum Theil mit einem Pentagondodekaëder, von BERGEMANN analysirt (V.); SCHNABEL's derbes Material (IV.) verunreinigt, ebenso wie BERGEMANN's derber „Eisen-haltiger Nickelarsenikglanz" (VI.), der zusammen mit dem krystallisirten vorkam und eine dunklere Farbe zeigte. Wie schon GRANDJEAN (Jahrb. Ver. Naturk. Nassau 1864—66, **19—20**, 90) bemerkte, unterliegen die schönen Krystall-Aggregate von hier einer schnellen Zersetzung zu grobkörnigem Grus von smaragdgrünem Nickelarseniat, gemengt mit Nickelsulfat, zerborstenen Gersdorffit-Krystallen und Brocken von Quarz, Eisenspath, Eisenkies. Auf **Friedrichssegen** in unregelmässigen Schlieren die zahlreichen Adern von Quarz und fast farblosem Braunspath durchziehend, welche eine lichtgraue feinkörnige, sehr quarzige Grauwacke durchschwärmen; das Erz (VII.) auf der Stufe grauschwarz oder bunt angelaufen, nach dem Auskochen in Salzsäure bleigrau und lebhaft glänzend auf Spaltungsflächen; auf Klüften im derben Erz und an der Grenze mit Braunspath bis 3 mm grosse Krystalle, nach dem Fortätzen des Braunspaths auf zierlichen Quarzen erscheinend, pyritoëdrisch gestreifte Würfel ohne oder mit (110) und (210), den sardinischen Ullmanniten gleichend; bei Durchkreuzungen (wie von Fluorit) stellen die von einer Würfelecke durchstossenen gestreiften Flächen die Combination von vicinalen Pentagondodekaëdern dar.

b) **Bayern.** Bei **Lichtenberg** im Bergamt Steben auf dem Friedrich-Wilhelm-Stollen[1] in einzelnen Nestern; krystallinisch derb und kleine Oktaëder, licht stahlgrau, Dichte 6·08, KOBELL's (Journ. pr. Chem. 1844, **33**, 402) **Amoibit,** benannt von ἀμοιβή Vertauschung, unter Annahme der Formel $Ni_2(As,S)_3$, als Analogon zum „Schwefelkolbalt" (Kobaltkies, Linneït) Co_2S_3, wobei „Nickel gegen Kobalt und ein Theil Schwefel gegen Arsenik vertauscht" ist; schon von RAMMELSBERG (Mineralch. 2. Suppl. 1845, 104) und HAUSMANN (Min. 1847, 1561) mit Nickelglanz vereinigt; VIII—IX.

c) **Thüringen.** Bei **Lobenstein** (Reuss j. L.) in Eisenspath mit Kupferkies, Nickel- und Kobaltblüthe; von Haueisen X—XI. (Dichte 5·954 RAMMELSBERG, Mineralch. 1860, 62); von Sparenberg (preuss. Enclave in Reuss) zuerst Pentagondodekaëder-Flächen am Oktaëder beobachtet (KOBELL, vgl. S. 780); auch GROTH er-

[1] Gänge der Friedensgrube in cambrischen Schichten; Kalkspath, Fluorit, Quarz, Brauneisen und Eisenspath mit eingesprengtem Kupferkies; an einzelnen Punkten Nester von Nickelerz (GÜMBEL, Geogn. Beschr. Bay. 1879, **3**, 404).

wähnt (Min.-Samml. 1878, 42) von Lobenstein ohne näheren Fundort (111) und (111) (100) in Eisenspath, zum Theil deutlich mit π(210). Von Grube Freudiger Bergmann zu Klein-Friesau (Friesa) bei Lobenstein Breithaupt's (Journ. pr. Chem. 1838, **15**, 330) **Tombazit;** bronzegelb, zuweilen gelblichbraun angelaufen, Strich schwarz; derb und Würfel mit abgestumpften Kanten; spaltbar hexaëdrisch, ziemlich deutlich; Dichte 6·637; die meisten Bröckchen porös, die Wände der Poren mit Nickelgrün ausgekleidet; nach Plattner „aus Nickelarseniet und Nickelsulfuret und zwar als Biarseniet zusammengesetzt", „Nickel wenigstens und ungefähr 41 Prozent", „dem Nickelglanz chemisch nahe verwandt"; auf und in Eisenspath, zum Theil von Gersdorffit überdeckt; von Hausmann (Min. 1847, 79) in Anmerkung zum Nickelglanz gestellt; vgl. auch S. 618 und 729 Anm. 1.

Auf der Storchenzeche in **Kamsdorf** bei Saalfeld, XII.

d) **Harz.** Südlich von **Goslar** im Schleifsteinthale, Nebenthal des Gosethals, ist auf einem Nickelerz-Gange (im Spiriferensandstein Grube Neue Hoffnung, früher die Muthungen Karlsgnade und Grossfürstin Alexandrine) ein sehr Eisenarmer Gersdorffit das Haupterz. Im derben Erz (XIV.) viele flache Drusenräume, deren Wände mit dicht gehäuften, nur wenige Millimeter grossen Krystallen (XIII.) (111)(100)(210) ausgekleidet sind (Klockmann, Ztschr. pr. Geol. 1893, 385). — Auf Grube Hasselhäu bei **Tanne** auf einem im Diabas aufsetzenden Gange in Würfeln (F. A. Roemer, Synops. Min. 1853, 220; Luedecke, Min. Harz 1896, 83); an unreinem Material Analysen XV—XVI. — Bei **Harzgerode** auf Grube Albertine (auf dem Feld- und Quellenzuge belegen), die auf einem Gange von Eisenspath, Kalkspath, Fluorit, Quarz mit einbrechendem Bleiglanz, Blende, Eisen- und Kupferkies, selten Fahlerz und Bournonit, baut, war das Innere eines mit dem Gange (wahrscheinlich im Hangenden) gleich streichenden, mit Salbändern von Eisenspath im Thonschiefer aufsetzenden Trums mit Nickelglanz, Kalkspath und wenig Quarz ausgefüllt (Zincken, Pogg. Ann. 1828, **13**, 165); auch Krystalle, vgl. S. 780; Dichte 6·3 (Zincken) bis 6·097 (G. Rose bei Zincken), 5·61—5·65 (Rammelsberg, XVII).[1] Auch der Stollengang bei Harzgerode führte „Nickelglanz", und ebenso überfuhr der Alexiuserbstollen einen Gang mit Gersdorffit (Luedecke). — Auf der Antimon-Grube bei **Wolfsberg** im westlichen Grubenfelde in den oberen Teufen in Quarztrümern, würfelige Kryställchen in Arsen-haltigem Pyrit eingesprengt, zusammen mit brauner Blende, gelbem Kalkspath, Eisenspath und Quarz (Luedecke); über die Gemenge „Bournonit-Nickelglanz" und „Nickelbournonit" (Zincken und Rammelsberg, Pogg. Ann. 1849, **77**, 251) vgl. unter Bournonit. — Bei **Schwenda**, südlich vom Auerberg bei Stolberg auf Pyrit-führenden, sehr Quarz-reichen Wieder Schiefern; auch Würfel, sowie solche in Zwillingen nach (111) (Luedecke). — Im Weissliegenden bei **Sangerhausen:** im Gonnaer Stollenschacht 2 mm grosse Oktaëder; im Moritz-Schacht mit Kupferglanz, Buntkupfer u. a. derb, Kobalt-haltig (Dichte 6·2, XVIII.). Im Kupferschiefer von Mansfeld, im Kuxberger Revier und im Versuchsschacht IV (Luedecke).

e) **Sachsen.** Mit Eisenspath, Ankerit und Nickelblüthe auf Joseph-Erbstollen zu Pirk, Burkhard-Stollen bei Oelsnitz[2] und Michaelis Fundgrube zwischen Magwitz und Culm am Triebelbache im Voigtlande (Frenzel, Min. Lex. 1874, 122).

---

[1] Auf Albertine kam (1839) auch ein Nickelglanz in traubigen und nierigen Partien auf Quarz vor, mit As 21·30, Sb 29·08, S 13·71, Ni 20·49, Fe 15·42, Summe 100, wohl ein Gemenge von Gersdorffit mit Nickelin (Rammelsberg, Mineralch. 2. Suppl. 1845, 104).

[2] Unvollständige Analyse an Gemenge mit Kalkspath und Eisenspath von Ludwig (bei Wackenroder, Arch. Pharm. 1847, 288; Journ. pr. Chem. 1847, **40**, 318); Kritik von Rammelsberg (Mineralch. 3. Suppl. 1847, 89).

f) **Schlesien.** Bei Kupferberg-Rudelstadt fanden sich auf der ersten Halde des Kupferberger Stollens feinkörnige Partien in Kalkspath (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 7).

g) **Mähren.** Vom goldenen Esel bei Hrubschitz (KOLENATI, Min. Mähr. 1854, 82).

h) **Ungarn.** Bei **Dobschau** auf Eisenspath-Gängen mit Kupferkies (BREITHAUPT, Paragen. 1849, 217). In einem Nickelerz von Dobschau glaubte LAMPADIUS (LEONHARD, Oryktogn. 1821, 294; HAUSMANN, Min. 1847, 78) ein neues Metall **Wodan** zu finden; das Erz deshalb von BREITHAUPT **Wodankies** genannt; der Irrthum durch STROMEYER (XIX.) aufgeklärt. DANA (Min. 1868, 73) nannte die Mischung von XX. **Dobschauit,** $(Ni, Fe, Co)_5SAs_2$ gedeutet als $1[RS_2 + RAs_2] + 2NiAs$. Material von XXI. schwärzlichgraue krystallinische Massen mit würfeliger Spaltbarkeit, Dichte 6·514, ergiebt $Ni_3S_2As_4$. ZEPHAROVICH (Min. Lex. 1893, **3**, 107) stellt zu Dobschau auch das Material von XXIII., vergl. unter Oravicza. — Am Nyereske-Berge bei Nadabula (bei Rosenau, Gömör-Com.), in der Karoli-Grube und bei Czuczom in Quarz mit Eisenspath in Talkschiefer (ZEPHAROVICH, Lex. 1859, **1**, 162). — Bei **Prakendorf** (bei Göllnitz) krystallinisch, XXII., zu LÖWE's spec. Gersdorffit gehörig, vgl. S. 781. — Von **Oravicza** kleine graue Krystallfragmente (XXIII. vgl. auch oben), Dichte 6·1977, sehr gut der Formel $Co_8Ni_{13}As_{16}S_{16}$ entsprechend. — Der **Sommarugait** ein Gold-haltiger Gersdorffit von Rézbánya (Bull. soc. min. Paris 1878, **1**, 143).

Croatien. Vom August-Lager zu **Tergove** deutliche Krystalle (111) (100), Dichte 5·94, XXIV—XXV.

i) **Steiermark.** Südlich von **Schladming** im Bergbau an der Neualpe an der Zinkwand und im Wettern (Vöttern)-Gebirge; eingewachsen in Ankerit, Quarz oder Speiskobalt (vgl. dort) grob- und kleinkörnig, sowie bis 6 mm grosse silberweisse, durch Anlaufen dunklere Krystalle (100), (100) (111), (100) (111) (210) (HÖRNES, POGG. Ann. 1842, **55**, 503); Dichte von Krystallen 6·72—6·87 (HÖRNES), 6·641 (PLESS, XXVII.), 6·415 (RAMMELSBERG, XXX.); von derbem Material 6·60 (HÖRNES), 6·76 (MOHS bei HÖRNES), 6·195 (RAMMELSBERG, XXXI.); Analysen an Krystallen XXVI. bis XXX., an derbem Material XXXI—XXXIII. Der Gersdorffit LÖWE's, vgl. S. 781. DANA (Min. 1868, 73) nannte **Plessit** (anderen Plessit vgl. S. 156 u. 186) die von PLESS (XXVII—XXIX.) gefundene Mischung $2NiS + NiAs_2$ (ebenso III. von BOGEN).

Salzburg. Das im Nickel-Bergbau am Nöckelberge zu **Schwarzleo** unregelmässig in Schnüren, Linsen oder Putzen mit Quarz und Dolomit im schwarzen silurischen Thonschiefer vorkommende, niemals krystallisirt beobachtete Nickelerz ist so innig mit Kupferkies, Nickelin, Speiskobalt und Pyrit gemengt, dass eine genaue Bestimmung kaum möglich ist; auf Grund einer Analyse in der Geol. Reichsanst. (RAGSKY, Jahrb. G. R. 1854, **5**, 438; LIPOLD, ebenda 148. 211) mit 26% Ni, 10% Fe, sowie S und As als Gersdorffit angesehen (ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 161; FUGGER, Min. Salzb. 1878, 9), doch ergab ein qualitativer Versuch von v. KRAATZ (bei BUCHRUCKER, GROTH's Ztschr. **19**, 134) eine auffallend geringe Menge As.

Tirol. Am Schattberg bei **Kitzbühel** derb, XXXIV—XXXV.

k) **Schweiz.** Im Wallis beim Dorfe **St. Luc** oberhalb der Alp Garbulaz mit Kobaltglanz, Kobalt- und Nickelblüthe in Braunspath (OSSENT, GROTH's Ztschr. **9**, 564).

l) **Spanien.** Zu Benahanis in der Prov. **Malaga** in weissem Kalkspath, diesen bei inniger Beimengung grau färbend, Dichte 5·856, sehr Kobalt-haltig, XXXVI. — In **Sevilla** bei Peñaflor und Lora del Rio auf den Gruben San Guillermo und Aurora späthige Massen mit Nickelblüthe und Diallag, auch Gold (SALV. CALDERÓN, briefl. Mitth.; Anal. Soc. esp. Hist. nat. **15**, 140; NAVARRO, Act. Soc. esp. 1895, **4**, 4).

m) **Frankreich.** Im Dép. Haute-Garonne auf der Mine de Juzet bei Montauban-de-Luchon derb, sehr dicht, mit Speiskobalt (LACROIX, Min. France 1897, **2**, 638).

n) **Schottland.** In Argyleshire auf der Craigmuir Nickelgrube am Loch **Fyne** unterhalb Inverary in Quarz und einem talkigen Mineral derbe Aggregate winziger undeutlicher Krystalle, auf einem kleinen Gange im Erzkörper von Eisennickelsulfid (S. 657 u. 644); XXXVII—XXXVIII.

o) **Schweden.** In **Helsingland** auf den **Loos**-Kobaltgruben im Färilla-Kirchspiel dünne Lagen in schwarzer Hornblende bildend (Hisinger-Wöhler, min. Geogr. Schwed. 1826, 230). Classisches Vorkommen, vergl. S. 780. Hellbleigrau bis zinnweiss; leicht anlaufend, mit den Farben des Stahls oder stellenweise dem Nickelin gleichend; auf frischem Bruch metallglänzend; derb, feinkörnig; Dichte 6·129 (Pfaff, Schweigg. Journ. 1818, **22**, 261); an einer vor dem Löthrohr sehr heftig decrepitirenden Varietät von mehr rundem Korn XXXIX., an minder heftig decrepitirender mit mehr eckigem Korn XL.

p) **Finland.** Zu Sarvikais in Lempälä (Wiik, Mineralsaml. Helsingf. 1887, 12).

q) **Algerien.** Auf den Gruben von **Mouzaïa** in Alger derb mit Fahlerz in Eisenspath (Groth, Min.-Samml. 1878, 43); in Fahlerz oder Baryt, gewöhnlich derb, doch auch Krystalle (100)(111) mit oder ohne (210) (Lacroix, Min. France 1897, **2**, 639).

r) **Canada.** In **Ontario** im Distr. **Algoma** auf O'Connor's Claim im Gebiet von Denison auf einem aus feinkörnigem Diabas mit Partien dunkelgrünen Chloritschiefers, Quarz und Kalkspath bestehenden Gange, zusammen mit Nickelin, Kupfer- und Magnetkies; körnig bis blätterig, auch deutliche Krystalle (111) und (111)(100), Dichte 6·231 (G. Chr. Hoffmann, Ann. Rep. Geol. Surv. Can. 1889—90, **5**, 22 R. 45 R; Groth's Zeitschr. **23**, 508); XLI. Auch im Sudbury-District in Algoma (Walker, Am. Journ. Sc. 1894, **47**, 312). — In **British Columbia** im Kootenay Mountain, nordöstlich von Rossland, im südlichen Theil des West Kootenay District kleine Oktaëder in einem innigen Gemenge von derbem Magnet- und Kupferkies (G. Chr. Hoffmann, Ann. Rep. Geol. Surv. Can. 1898, **9**, 15 R).

s) **U. S. A.** In **Pennsylvania** Krystalle (100)(111) mit oder ohne Pentagondodekaëder, als Ueberzug auf zersetztem Bleiglanz und Blende von **Phenixville** (Genth, Am. Journ. Sc. 1859, **28**, 248; 1860, **29**, 372).

t) **Chile.** Auf den Gruben von San Pedro bei **Flamenco** in Atacama; nach Schwartzemberg (bei Domeyko, Min. 1879, 188) mit 23·4% Ni und 4·8% Co.

u) **South Australia.** Brown (Catal. S. Austr. Min. 1893, 21) nennt als Fundorte: Mount Ogilvie, Eveleen, Mount Wells und Union.

Analysen. Vergl. auch S. 780.

a) Gottesgabe bei Wulmeringhausen. I. Bettendorf bei Laspeyres, Nat.-hist. Ver. Rheinland 1893, 204.
Jungfer bei Müsen. II. Schnabel, Nat.-hist. Ver. Rheinl. 1851, **8**, 572; bei Rammelsberg, Mineralch. 4. Suppl. 1849, 163).
III. Bogen bei Streng, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1864, **23**, 55.
Merkur (Pfingstwiese) bei Ems. IV. Schnabel, Nat.-hist. Ver. Rh. 1851, **8**, 307.
V. Bergemann, Journ. pr. Chem. 1858, **75**, 244.
VI. Derselbe, ebenda 1860, **79**, 412.
Friedrichssegen. VII. Beschr. Bergrev. Wiesb. u. Diez 1893, 51.

b) Lichtenberg (Amoibit). VIII. Kobell, Journ. pr. Chem. 1844, **33**, 404.
IX. Schwager bei Gümbel, Geogn. Beschr. Bay. 1879, **3**, 404.

c) Haueisen bei Lobenstein. X. Rammelsberg, Mineralch. 1841, **2**, 14.
XI. Heidingsfeld bei Ramm., do. 5. Suppl. 1853, 174.
Kamsdorf. XII. Döbereiner, Schweigg. Journ. 1819, **26**, 270.

d) Neue Hoffnung bei Goslar. XIII—XIV. Bodländer, Ztschr. pr. Geol. 1893, 387.
Tanne. XV. Bley, N. Jahrb. 1831, 84; Arch. Apothek.-Ver. **30**, 278.

d) Tanne. XVI. Hoffmann, Pogg. Ann. 1832, **25**, 494.
Albertine bei Harzgerode. XVII. Rammelsberg, ebenda 1846, **68**, 511; Mineralch. 2. Suppl. 1845, 104.
Moritz-Schacht bei Sangerhausen. XVIII. Grunow bei Bäumler, Ztschr. ges. Naturw. **10**, 70; Ztschr. d. geol. Ges. 1857, **9**, 41.
h) Dobschau. XIX. Stromeyer, Göttg. gel. Anz. 1820, 514.
XX. Zerjäu, Anz. Ak. Wiss. Wien 1866, 173.
XXI. Sipöcz, Groth's Ztschr. **11**, 215.
Prakendorf. XXII. A. Löwe, Haiding. Ber. Mitth. Fr. Naturw. 1847, 83.
Oravicza. XXIII. Sipöcz, Groth's Ztschr. **11**, 213.
Tergove, Croat. XXIV—XXV. Eschka, Berg- u. Hüttenm. Jahrb. 1864, **13**, 23.
i) Schladming. XXVI. A. Löwe, Haiding. Ber. Mitth. Fr. Naturw. 1847, 82; bei Rammelsberg, Mineralch. 2. Suppl. 1845, 102.
XXVII—XXIX. Pless, Ann. mines 1844, **8**, 677; Ann. Chem. Pharm. 1844, **51**, 250.
XXX—XXXI. Rammelsberg, Ztschr. d. geol. Ges. 1873, **25**, 284.
XXXII. Löwe bei Hörnes, Pogg. Ann. 1842, **55**, 505.
XXXIII. Vogel bei Rammelsberg, Mineralchem. 1875, 37.
Kitzbühel. XXXIV—XXXV. Kraynág u. Löwe, Jahrb. geol. Reichsanst. 1850, **1**, 556.
l) Benahanis, Malaga. XXXVI. Genth, Am. Chem. Journ. 1879, **1**, 324.
m) Loch Fyne. XXXVII—XXXVIII. Forbes, Phil. Mag. Lond. 1868, **35**, 184.
o) Loos, Helsing. XXXIX—XL. Berzelius, Ak. Handl. Stockh. 1820, 251.
r) Denison, Ont. XLI. Johnston bei Hoffmann, Ann. Rep. Geol. Surv. Can. 1889 bis 1890, **5**, 22 R.

		As	S	Ni	Fe	Co	Summe	incl.
	Theor.	45·26	19·33	35·41	—	—	100	
a)	I.	54·04	19·09	26·17	—	0·70	100	
	II.	46·02	18·94	32·66	2·38	—	100	
	III.	37·52	17·49	40·97	4·19	—	100·17	
	IV.	38·92	17·82	35·27	4·97	2·23	101·96	2·75 Cu
	V.	45·02	18·04	34·18	1·02	0·27	100·14	0·61 Sb
	VI.	33·25	21·51	22·79	16·64	1·64	100·46	0·62 „, 4·01 Cu
	VII.	43·35	19·61	35·97	0·23	—	100·02	0·86 „
b)	VIII.	45·34	14·00	37·34	2·50	Spur	100	0·82 Pb
	IX.	54·14	10·19	30·65	—	—	98·90	3·92 SiO_2
c)	X.	48·02	20·16	31·82	—	—	100	
	XI.	46·12	18·96	33·04	1·81	0·60	100·97	0·33 Sb, 0·11 Cu
	XII.	48·	14·	27·	11·	[4—5]	100	
d)	XIII.	45·20	17·75	32·65	0·60	1·00	100·11	1·96 Sb, 0·95 Unlösl.
	XIV.	43·87	16·09	30·15	0·84	1·34	99·45	1·55 „, 5·61 „
	XV.	35·64	22·58	23·61	9·28	0·44	99·80	0·75 SiO_2, 7·50 „Feucht."
	XVI.	53·60	11·05	30·02	3·29	—	98·52	0·56 Cu
	XVII.	44·01	18·83	30·30	6·00	—	100	0·86 Sb
	XVIII.	35·39	16·44	33·65	Spur	13·33	98·81	
h)	XIX.	56·20	10·71	16·24	11·12	4·26	99·80	0·74 Cu, 0·53 Pb
	XX.	49·73	9·41	25·83	5·20	7·46	99·26	1·63 SiO_2

	As	S	Ni	Fe	Co	Summe	incl.
h) XXI.[1]	56·83	10·93	29·54	1·75	2·14	101·19	
XXII.	46·10	16·25	28·75	8·90	—	100	
XXIII.	44·35	18·20	29·22	0·99	6·75	99·62	0·11 Bi
XXIV.	38·52	19·85	31·36	4·31	1·08	99·10	1·26 Cu, 2·12 Pb, 0·60 Qu.
XXV.[2]	41·68	19·73	33·94	3·46	1·17	99·98	
i) XXVI.	49·83	14·13	26·14	9·55	—	99·65	
XXVII.	39·04	16·35	19·59	11·13	14·12	100·23	
XXVIII.	39·88	16·11	27·90	14·97	0·83	99·69	
XXIX.	39·40	16·91	28·62	12·19	2·88	100	
XXX.	49·55	11·72	28·19	5·96	2·70	98·80	0·68 Sb
XXXI.	51·21	9·13	25·96	5·84	0·60	99·83	7·01 „
XXXII.	42·52	14·22	38·42	2·09	—	99·12	1·87 Quarz
XXXIII.	46·39	13·91	35·95	2·55	—	98·80	
XXXIV.	27·54	13·10	25·43	2·41	Spur	70·51	2·03 Sb
XXXV.	37·32	16·18	31·98	2·47	5·21	98·98	5·82 Bergart
l) XXXVI.	39·71	22·01	24·83	1·12	12·54	100·46	0·25 Cu
n) XXXVII.	34·45	20·01	21·59	13·12	6·32	99·19	0·33 Mn, 0·66 MgO, 2·71 SiO_2
XXXVIII.	35·84	19·75	23·16	11·02	6·64	100	0·33 Mn, 0·66 MgO, 2·60 SiO_2
o) XXXIX.	45·37	19·34	29·94	4·11	0·92	100·58	0·90 „
XL.	55·50	12·67	28·17	3·63	—	100·58	0·61 „
r) XLI.	46·96	16·71	26·32	7·90	2·01	100	0·10 Cu

5. Korynit. Ni(As, Sb)S.
(Antimon-Arsennickelglanz, Arsen-Antimonnickelglanz.)

Regulär (wahrscheinlich pentagonal-hemiëdrisch).

Beobachtete Form: *o*(111)*O*.

Krystalle gewöhnlich bauchig verzerrt. Nieren- und kolbenförmige Gestalten; auch körnige Aggregate.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Farbe silberweiss ins Stahlgraue; grau, gelb und blau anlaufend. Strich schwarz.

Spaltbar hexaëdrisch, unvollkommen, gewöhnlich mit gekrümmten Flächen. Bruch uneben. Wenig spröde. Härte über 4, bis 5. Dichte 5·994.

Guter Leiter der Elektricität (Beijerinck, N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. 11, 436).

Giebt ein gutes Funkenspectrum, besonders sehr stark die Arsen-Linien, wie Gersdorffit, dazu solche von Antimon; auch die Hauptlinien

[1] Ergiebt unter Abzug von $FeAs_2$: As 56·83, S 10·93, Ni 29·54, Co 2·14, Summe 99·44, unter Vereinigung von (Ni, Co) die Formel $Ni_3As_4S_2$.

[2] Aus XXIV. unter Abzug des Pb als PbS, des Cu als FeS_2Cu und des Quarzes.

des Kobalt neben denen des Nickel; Eisen-Linien im Violett (GRAMONT, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 298).

Vor dem Löthrohr auf Kohle (zuweilen decrepitirend) sehr leicht an der Oberfläche schmelzbar unter starker Rauch-Entwickelung, vorwaltend nach schwefeliger Säure riechend und die Kohle mit Antimon-Beschlag bedeckend; bei fortgesetzter Behandlung in der Reductions-Flamme zu glänzender Kugel, aussen schwarz, innen weiss; spröde, nicht magnetisch; auf Kohle mit Borax successive die Reactionen von Eisen, Kobalt und endlich Nickel gebend, unter Arsen-Geruch. Im offenen Röhrchen schwefelige Dämpfe und weisses krystallinisches Sublimat von Arsentrioxyd. Letzteres bildet sich im geschlossenen Kölbchen zuerst, dann beim Glühen der Probe in geringer Entfernung von ihr ein Arsenspiegel, nach aussen mit schmaler gelbrother und breiter gelber Zone, die an den ersten weissen Beschlag grenzt. In erwärmter Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel und Antimonoxyd löslich.

Vorkommen. **Kärnten.** Im Eisenspath-Bergbau zu **Olsa** bei Friesach auf dem Kreinig-Lager. Schon von HAIDINGER (Jahrb. geol. Reichsanst. 1864, **14**, Sitz. 19. April) als „einer näheren Untersuchung werth" erwähnt. ZEPHAROVICH (Sitzb. Ak. Wien 1865, **51**, 117; N. Jahrb. 1865, 50; Min. Lex. 1873, **2**, 171) unterschied zwei Varietäten: die von HAIDINGER beobachtete, eingewachsen in frischem oder wenig gebräuntem, körnigem Eisenspath, halbkugelige Gestalten von faseriger Textur, in verdickte keulenförmige oder kolbige Aeste ausgehend, in Bezug auf die der Name Korynit gewählt wurde, von *κορύνη* (Kolben, Keule); knollige, oberflächlich nierig oder traubig gegliederte Aggregate gehen bei gedrängter Anhäufung in körnige Massen über. Die andere Varietät in weissem körnigem Kalkspath; krummflächige Oktaëder, selten einzeln, gewöhnlich nach einer Hauptaxe geradlinig aneinander gereiht, auch in kugeligen Gruppen und aus diesen in körnige Partien übergehend. Die den Korynit durchziehenden Adern von Eisenspath und Kalkspath häufig durch Nickelocker apfelgrün. — Im Kärntner Landesmuseum ein angeblich von **Waitschach** bei Hüttenberg stammendes Stück Korynit, plattenförmig und von weissem Kalkspath durchzogen, auch Oktaëder zeigend (BRUNLECHNER, Min. Kärnt. 1884, 58).

Analyse. Olsa. PAYER bei v. ZEPHAROVICH (Sitzb. Ak. Wien **51**, 119):

As 37·83, Sb 13·45, S 17·19, Ni 28·86, Fe 1·98, Summe 99·31.

Danach von ZEPHAROVICH als Arsen-Antimon-Nickelkies bezeichnet, während RAMMELSBERG (Mineralch. 1860, 63) als Antimon-Arseniknickelglanz drei Arsen-haltige Antimonnickelglanze (Freusburg nach KLAPROTH, Sayn-Altenkirchen [resp. Aufgeklärtes Glück bei Eisern] nach ULLMANN und Albertine-Harzgerode RAMMELSBERG) bezeichnet hatte. Diese später bei RAMMELSBERG (Mineralch. 1875, 41) nebst dem Korynit von Olsa nur im Anhang zum Arsen-Antimonnickelglanz, als solcher selbst nur der Ullmannit von Lölling (nach GINTL) und einer aus „Nassau" (nach BEHRENDT) aufgeführt. Schliesslich vereinigten LASPEYRES (GROTH's Ztschr. **19**, 8; Verh. Nat.-hist. Ver. Rheinl. 1893, 220) und RAMMELSBERG (Mineralch. 1895, 24) unter Arsen-Antimonnickelglanz (Korynit) alle Arsen-führenden Ullmannite,[1] bis herab zu 0·75% As (Sarrabus nach JANNASCH) und auch ULLMANN's Original-„Nickelspiessglaserz" von Grube Jungfrau bei Gosenbach.

[1] Antimon-haltige Gersdorffite vergl. S. 786—787, auch S. 783 Anm. 1.



6. Ullmannit. NiSbS.
(Antimonnickelglanz, Nickelantimonkies.)

Regulär, pentagonal-hemiëdrisch (tetartoëdrisch?).

Beobachtete Formen: *h*(100)$\infty O \infty$. *d*(110)∞O.
e(210)$\infty O 2$. *q*(750)$\infty O \frac{7}{5}$. — *τ*(301) $-\infty O 3$. *π*(201) $-\infty O 2$.
o(111)O. *k*(322)$\frac{3}{2} O \frac{3}{2}$. *i*(211)$2 O 2$.
p(221)$2 O$. *v*(331)$3 O$. *ξ*(881)$8 O$. *μ*(27.27.1)$27 O$(?).
ϱ(612) $- 6 O 3$.

Habitus der Krystalle zweifellos ächten[1] Ullmannits stets würfelig; zuweilen mit pyritoëdrischer Streifung, auch Streifung nach dem Oktaëder.[2] Selten Zwillingsbildung nach (111), Durchkreuzung von zwei Würfeln (wie bei Fluorit); bei tetartoëdrischer Anlage auch Verwachsung nach (100) (vergl. unten Anm. 2). — Auch derb, körnig.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Farbe blei- oder stahlgrau, ins Zinn- oder Silberweisse; graulichschwarz oder bunt anlaufend. Strich graulichschwarz.

Spaltbar hexaëdrisch, vollkommen. Bruch uneben. Spröde. Härte etwa 5, oder etwas darüber. Dichte 6·70—6·73.

Der lineare Ausdehnungscoëfficient für 40° C. $\alpha = 0{\cdot}0_4 1112$, der Zuwachs für 1° $\Delta\alpha / \Delta\Theta = -0{\cdot}0_6 0015$ (Fizeau bei Liebisch, Phys. Kryst. 1891, 92).

Guter Leiter der Elektricität; der Widerstand ist geringer als bei Pyrit (Beijerinck, N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. **11**, 436).

Giebt ein gutes Funkenspectrum, mit allen Linien des Nickels, starken des Antimons, deutlichen des Kobalts (trotz des geringen Gehalts, in sardinischem Material), einigen des Schwefels; nichts von Eisen und Arsen (de Gramont, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 337).

Vor dem Löthrohr auf Kohle unter Kochen und antimonigen, die Kohle weiss beschlagenden Dämpfen zu glänzender Kugel schmelzbar,

[1] Die tetraëdrischen Krystalle von Lölling (vergl. S. 793) sind, wie Mügge (N. Jahrb. 1895, **1**, 105) sehr richtig anregt, vielleicht nur Fahlerz-Pseudomorphosen, vgl. auch S. 759. Dann würden aus der obigen Formen-Tabelle *i*(211), *p*(221) und *ξ*(881) für Ullmannit zu streichen sein.

[2] Zuweilen auf den Würfelflächen (sardinischer Krystalle) derartige Feldertheilung parallel den Würfelkanten, dass von den vier Feldern auf jeder Würfelfläche je zwei gegenüberliegende dieselbe Streifung, und zwar senkrecht zur Combinationskante mit der anstossenden Oktaëderfläche zeigen; ausserdem die oktaëdrische Streifung durchkreuzend auf den Würfelflächen eine pyritoëdrische Streifung; wo die Feldergrenzen über die Würfelkanten laufen, zeigen diese kleine gestreifte Triakisoktaëder-Flächen (27.27.1)(?) in einspringendem Winkel; danach nimmt Miers (Min. Soc. Lond. 1891, **9**, 212) Verwachsungen enantiomorpher tetartoëdrischer Individuen an, indem auch schon der tetraëdrische Charakter (vergl. Anm. 1) der Krystalle von Lölling und der pyritoëdrische der sardinischen (und rheinischen) die Tetartoëdrie bedinge.

die mit Borax wie die von Gersdorffit reagirt. Im offenen Röhrchen schwefelige und antimonige Dämpfe, letztere sich zu gelblichweissem nicht flüchtigem Sublimat verdichtend. Im geschlossenen Kölbchen ein schwaches weisses Sublimat. In warmer Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel und Antimonoxyd löslich; in Königswasser unter Schwefel-Ausscheidung vollkommen löslich; von Salzsäure wenig angegriffen. In Schwefelmonochlorid bei 180° C. löslich (E. F. Smith, Journ. Am. Chem. Soc. 1898, **20**, 289).

Weniger leicht verwitternd als Gersdorffit, vergl. S. 780.

Historisches. Das Erz von Joh. Christ. Ullmann (in Marburg) 1803 auf Grube „Jungfrau an der Nordseite des Rothenberges ohnweit Gosenbach" im Siegenschen entdeckt und **Nickelspiessglaserz** benannt (Ullmann, Syst.-tab. Uebers. 1814, 379. 166; bei Hausmann, Min. 1813, 192;[1] **Nickelspiessglanzerz**). Ueber die weiteren Namen **Nickelantimonglanz, Antimonnickelglanz, Nickelantimonkies, Antimonnickelkies** vergl. S. 781, auch dort Anm. 1; Name **Ullmannit** von Fröbel (1843; bei Haidinger, Best. Min. 1845, 561). Nach einer ersten ungenauen Analyse Ullmann's[2] stellten Dieser (Syst.-tab. Uebers. 1814, 383) und Klaproth (Mag. Ges. Naturf. Freunde Berl. 1814, **6**, 71; Beitr. 1815, **6**, 329) an Arsen-haltigen Varietäten von Aufgeklärtes Glück bei Eisern (VI.) und Friedrich-Wilhelm bei Freusburg (VIII.) die chemische Zusammensetzung fest,[3] H. Rose (Pogg. Ann. 1829, **15**, 588) an den Arsenfreien von Landeskrone bei Wilden (IV—V.).

Die zuerst bekannten Siegener Vorkommen waren derb und zeigten nur Spaltbarkeit. Dann beschrieb Breithaupt (Char. Min.-Syst. 1823, 249) oktaëdrische Krystalle von Lobenstein.[4] G. Rose's Vermuthung über die reguläre, resp. pentagonale Krystallform vergl. S. 780. Bei Glocker (Min. 1831, 443) wird als „Grundform der Würfel, übergehend ins Oktaëder" angegeben. Hörnes (N. Jahrb. 1846, 783; Uebers. Darst. des Mohs. Mineralsyst. 107; Kenngott, Uebers. min. Forsch. 1844—49, 231) beobachtete ein Pentagondodekaëder (auch von Lobenstein). Die genaue Bestimmung der Krystalle von Lölling durch Zepharovich (Sitzb. Ak. Wien 1869, **60**, 809) ergab nun aber tetraëdrische Formen. Nachdem aber Klein (N. Jahrb. 1883, **1**, 180) die pentagonal-hemiëdrischen

[1] Hier als Fundorte genannt: Friedrich-Wilhelms-Grube bei Freussburg, Baudenberg (Bautenberg, vergl. bei Kallilith) im Freiengrunde, Jungfrau bei Gosenbach, Aufgeklärt Glück bei Eisern. Ullmann (Syst.-tab. Uebers. 1814) fügte weitere hinzu, vergl. bei den Fundorten unter a).

[2] Bei Hausmann (a. a. O.): Sb 43·80, S 17·71, Ni 36·60, Fe 1·89, Summe 100.

[3] Eine gleichzeitige Analyse von John (Schweigg. Journ. Chem. Phys. 1814, **12**, 238) an Material von „Sayn-Altenkirchen" offenbar unrichtig: (Sb, As) 61·68, S 14·16, Ni 23·33, Fe Spur, unlöslich 0·83, Summe 100.

[4] Verwechselung mit Gersdorffit vielleicht nicht ganz ausgeschlossen. G. Rose nahm von der Bestimmung keine Notiz; auch Laspeyres (Groth's Ztschr. **19**, 424) kennt keine Ullmannit-Krystalle von Lobenstein.

sardinischen Krystalle beschrieben, andererseits jedoch (N. Jahrb. 1887, **2**, 168) an den Krystallen von Lölling die Angaben von ZEPHAROVICH vollkommen bestätigt, zugleich aber JANNASCH (XIV. XVIII.) die gleiche chemische Zusammensetzung beider Vorkommen constatirt hatte, liess KLEIN es dahin gestellt, ob die krystallographischen Verschiedenheiten „nur scheinbare sind und ihre Vereinigung in der Tetartoëdrie finden", oder „eine Dimorphie der Substanz anzunehmen" sei.[1] Ueber MIERS' Beobachtung einer als tetartoëdrisch gedeuteten Verwachsung vergl. S. 789 Anm. 2, sowie andererseits ebenda Anm. 1 über den vielleicht pseudomorphen Charakter der Löllinger Krystalle.

Vorkommen. a) **Westfalen und Rheinprovinz,** im **Rheinischen** Schiefergebirge; nach Bergrevieren geordnet (LASPEYRES, Nat.-hist. Ver. Rheinl. 1893, 215. 220; GROTH's Ztschr. **25**, 598. 599); vgl. auch S. 788. Sämmtliche Vorkommen im Unterdevon, die meisten auf Eisenspathgängen, auch auf Bleierzgängen.

Revier **Siegen** I. Auf Grube Alter Mann (Jungfrau, S. 790) bei **Gosenbach;** derb und eingesprengt, schwärzlichbleigrau, Dichte 6·020—6·686, nach dem Löthrohr-Geruch Arsen-haltig (ULLMANN, Syst.-tab. Uebers. 1814, 379); auch in neuerer Zeit wieder vorgekommen (LASPEYRES, GROTH's Ztschr. **19**, 10). Ferner bei Gosenbach auf Grube Storch und Schöneberg, derb in nesterförmigen Partien auf dem Eisenspath-Gange; dunkelbleigrau, metallglänzend, oberflächlich grauschwarz anlaufend, stellenweise etwas strahligen Millerit zeigend, Dichte 6·488, I—II., unrichtig III. Auf Honigsmund-Hamberg im Gosenbacher Gangzug (HUNDT, Beschr. Bergr. Sieg. I. 1887, 62). „Auf dem Kupfernseifen" bei Achenbach und Grube Bau auf Gott bei Eiserfeld (ULLMANN a. a. O. 396).

Revier Siegen II. Auf dem Bleierzgange der Grube **Landeskrone** am Ratzenscheid, südöstlich von Wilden. Von ULLMANN (Syst.-tab. Uebers. 1814, 395) derbes Vorkommen angegeben, Dichte 6·6—6·8; von ROSE analysirt, IV—V. Von LASPEYRES (GROTH's Ztschr. **19**, 424) schöne Krystalle beschrieben: auf Klüften oder Drusen eines grobkörnigen Gemenges von derbem Ullmannit mit Bleiglanz, Kupferkies, Eisenkies, Blende, Fahlerz, Quarz und Eisenspath neben Krystallen dieser Mineralien 2—4 mm grosse Würfel, qualitativ ausser Sb, S, Ni nur Spuren Fe und Co, kein As und Bi enthaltend. Reine Würfel zeigen stets die pyritoëdrische Streifung, wenn auch fein, grössere Krystalle bis zur Krümmung der Flächen. Meist neben *h* (100) untergeordnet *d* (110), immer eben und glänzend; zuweilen auch *o* (111), unregelmässig mit dieser oder jener Fläche. Selten deutliche Flächen der pentagonalen Hemiëdrie, wie in Fig. 215 porträtirt: *hdo*, *k* (322), *q* (750) und negativ *ι* (301), *π* (201), *ϱ* (612); *q* positiv genommen, weil der Streifung auf (100) entsprechend; *π* parallel ihrer Würfelkante gestreift; *ι* „federschweifartig" gestreift, die feinen Streifen gleichzeitig mit *q* einspiegelnd; *ϱ* nach *ι* gestreift; keine Beobachtung deutete auf Tetartoëdrie. Häufig auch unregelmässig durchwachsene Würfel (nicht gesetzmässig, wie bei Fluorit). — Auf Grube Aufgeklärtes Glück,[2] südlich von Eisern

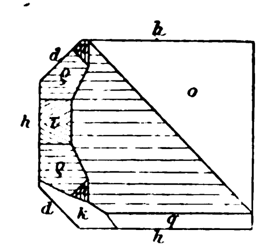


Fig. 215. Ullmannit von Landeskrone bei Siegen nach LASPEYRES.

[1] Letzterem stimmte auch ZEPHAROVICH (Min. Lex. 1893, **3**, 256) zu.

[2] Nach LASPEYRES ist eine solche Grube der Bergbehörde nicht bekannt, sondern an der von ULLMANN bezeichneten Stelle nur „Herkules". „Hoffnungsgrün", am westlichen Gehänge des Burgberges, wurde erst 1870 verliehen.

an der sog. Burg nach ULLMANN (Syst.-tab. Uebers. 1814, 383) in derben Stücken mit Eisenspath, Quarz, Kupferkies, Eisenkies, Fahlerz, Blende; lichtbleigrau bis zinnweiss, Dichte 6·333—6·833, VI. Auf Herkules (vergl. S. 791 Anm. 2) bei Eisern nestförmig im Eisenspath, dunkelbleigrau; ziemlich viel As, wenig Co, nur Spur Bi enthaltend.

Revier **Müsen.** Auf Grube Stahlberg wurden reichliche Funde gemacht (HAEGE, Min. Sieg. 1887, 28). Auf Wildermann (Jungfer sammt Adler) bei Müsen; VII. unrichtig oder das Erz unrein (LASPEYRES). — Auf Grube Schnellenberg bei Beienbach sehr rein, nur mit Spuren Co, ohne As, Bi (REICHARD bei LASPEYRES). Auf Concordia bei Anzhausen (ULLMANN).

Revier **Hamm.** Auf „Petersbach bei Eichelhardt", nordöstlich von Altenkirchen, Nester und Trümer in Quarz-haltigem Eisenspath, mit sehr wenig As, Spuren Bi und Co (E. SCHMIDT bei LASPEYRES); Dichte 6·331 (BREITHAUPT, Journ. pr. Chem. 1835, **6**, 263; für Gersdorffit gehalten). Auf Grube Georg bei Horhausen.

Revier **Daaden-Kirchen.** Auf Concordia südlich von Niederfischbach, mit Spur Co, ohne As und Bi. Auf Otterbach südöstlich bei Niederfischbach (ULLMANN). Auf Fischbacherwerk südöstlich von Fischbach. Auf den Gruben Bergblume, Luise und Wüstseifen zwischen Kirchen und Freudenberg. Auf Wingerwald bei Wingendorf. Auf Grüneau bei Schutzbach im Polydymit, nicht sichtbar. Auf Friedrich Wilhelm zu Freusburg,[1] Dichte 6·580 (KLAPROTH, VIII.).

Revier **Burbach.** Auf den Gruben Stahlseifen WSW. von Unterwilden und Grüne Hoffnung SW. von Burbach (ULLMANN, Syst.-tab. Uebers. 1814, 397), sowie Gleiskaute,[2] Ludwigseck und Junger Löwe zwischen Salchendorf und Wilden.

Zu „Sayn-Altenkirchen im Nassau-Usingischen" lichtbleigrau, Arsen-haltig, Dichte 5·6 (JOHN, vgl. S. 790 Anm. 3). Aus „Nassau" IX.

b) **Harz.** Bei **Harzgerode** auf Grube (Fürstin Elisabeth-)Albertine mit Quarz, Eisenspath und Kupferkies; Dichte 6·506 (RAMMELSBERG, X.). Vielleicht auf der Antimongrube zu Wolfsberg (LUEDECKE,[3] Min. Harz 1896, 85; vgl. unter Bournonit, resp. „Nickelbournonit" und „Bournonit-Nickelglanz".

c) **Thüringen.** Bei **Lobenstein** auf Grube Schlösschen bei Haueisen und Freudiger Bergmann zu Klein-Frössen bei Ebersdorf, in Eisenspath Krystalle (111), (111) (100), (111)(100)(110); Dichte 6·2—6·4, resp. 6·281 (BREITHAUPT, Char. Min.-Syst. 1823, 249; SCHWEIGG. Journ. 1833, **68**, 445; **69**, 94); nach HÖRNES (N. Jahrb. 1846, 783) auch (100)(111) mit Pyritoëder (210); vgl. aber auch S. 790 Anm. 4. Nach ENGELHARDT (N. Jahrb. 1837, 297) kam Ullmannit „in ziemlich bedeutender Menge auf einigen Spatheisenstein-Gruben" bei Lobenstein vor, in zwei Varietäten: silberweiss ins Stahlgraue, krystallisirt, Oktaëder, durch Abstumpfung in den Würfel übergehend; und bleigrau, derb, aber spaltbar; in der ersten Varietät ziemlich viel Kobalt, in der zweiten nur Spuren.

d) **Bayern.** Auf dem Eleonorengang bei Steben mit Kalkspath und Eisenspath (GIEBE, Min. Fichtelgeb. 1895, 9).

e) **Mähren.** Bei Heinzendorf mit Antimonglanz, Nickelin und Kobaltkies (KOLENATI, Min. Mähr. 1854, 82).

f) **Kärnten.** Am Erzberg bei **Lölling**-Hüttenberg wurde 1869 mit dem Verbindungsschlage des Fleischerstollens und des Friedenbaues aus dem erzführenden

[1] Auch „auf dem Hymensgarten" bei Freusburg nach ENGELS (bei ULLMANN, LEONH. Taschenb. Min. 1816, **10**, 569).

[2] „Gleiskäutgen bei Sälgendorf" nach ENGELS (vergl. oben Anm. 1).

[3] L. setzt hierher auch den von BREITHAUPT (Paragen. 1849, 241) von Sangerhausen und Rothenburg mit Baryt und Nickelin angegebenen „Nickelglanz". Doch nennt BREITHAUPT (a. a. O. 215) das Erz von Harzgerode „Antimonnickelkies".

Kalk in den Hangend-Glimmerschiefer gefahren, in dem sich kleine derbe Partien schaligen Baryts mit eingewachsenen Krystallen von Pyrit und Ullmanit fanden. Letztere, licht stahlgrau und stark glänzend, bis 1 cm grosse tetraëdrische Durchkreuzungs-Zwillinge nach (100), bei denen *d*(110) oder *o*(111) herrschen (Fig. 216 u. 217); zuweilen ragt ein kleineres Individuum nur mit seinen trigonalen Dodekaëder-Ecken aus den Tetraëder-Flächen des grösseren hervor (Fig. 218). Untergeordnet treten auch hinzu *o'*(1$\bar{1}$1), *i*(211), *i'*(2$\bar{1}$1), *p*(221), *ξ*(881). Die Tetraëder-Flächen

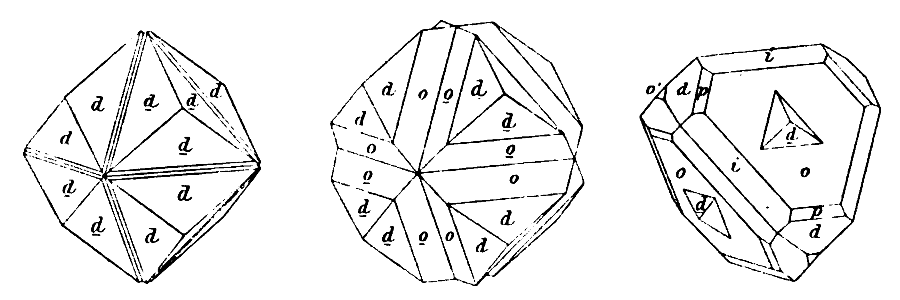


Fig. 216—218. Ullmannit-Zwillinge von Lölling nach ZEPHAROVICH.

stark gerieft, gewöhnlich vorwaltend nach einer Kante mit (211), zuweilen aber auch nach drei Richtungen, parallel den drei und drei Kanten mit (211) und (221); auch (211) und (881) stark gestreift, am ebensten (110); vollkommen hexaëdrisch spaltbar (ZEPHAROVICH, Sitzb. Ak. Wien 1869, **60**, 809; Lotos, Jan. 1870). Dichte 6·72 (BORICKY bei ZEPH.) —6·625 (JANNASCH, XIV.). Aetzversuche ergaben keine Entscheidung für eventuelle Tetartoëdrie (KLEIN, N. Jahrb. 1887, **2**, 172). Vielleicht Pseudomorphosen, vgl. S. 789. — Bei **Waldenstein** im Kalcherschurf erbsen- bis nussgrosse blätterige bis körnige Aggregate in Mugeln grobkörnigen Kalksteins, die in einer mit Letten erfüllten Gangkluft im Glimmerschiefer 1868 angefahren wurden; die metallischen Partien (Dichte 6·65, XV.) werden von einem erdigen weissen, oder durch Nickel grün gefärbten Zersetzungs-Product[1] als Kruste umgeben und in feinen Klüften erfüllt, das auch in bis 2 cm grossen Pseudomorphosen nach Ullmanit (100) (111) (110) vorkam, (111) ohne hemiëdrischen Charakter (RUMPF, Sitzb. Ak. Wien 1870, **61**, 7). — Bei **Bleiburg** im Rinkenberg (Vogrice) an der Drau in einer aus talkigem Thonschiefer und krystallinischem Dolomit bestehenden Gesteinsmasse derbe vollkommen spaltbare Massen und selten Krystalle (100)(110), Dichte 6·63 (v. LILL, Verh. geol. Reichsanst. 1871, 131).

g) **Italien.** Auf **Sardinien** in der Prov. Cagliari in der Landschaft **Sarrabus**[2] (Küstenstrich), dem Mündungsgebiet des Flumendosa, sind in dem zum Gangsystem[3] des **Monte Narba** (in silurischen Schiefern, Granit und Porphyren) gehörigen Gange Canale Figu (G. VOM RATH, unten Anm. 3) mit Kalkspath als Gangart zusammen mit Nickelin, Blende, Magnetkies, Pyrargyrit, reichlich würfelige Krystalle vorgekommen, gewöhnlich im Kalkspath liegend, nach TRAVERSO (N. Jahrb. 1899, **2**, 220) auch im Bleiglanz oder in der Blende, zuweilen von Breithauptit-Kryställchen be-

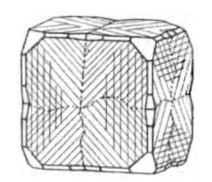
---

[1] Nach ULLIK Sb 52·44, O 16·15, CaO 13·52, NiO 3·27, FeO 3·13, MgO 0·21, H_2O 11·26.

[2] Mit den drei Dörfern San Vito, Villaputzu und Muravera (S. 492 u. 493).

[3] Aufgeschlossen durch die Gruben Giovanni Bonu, Monte Narba, Perd-Arba und Baccu Arrodas; Giov. Bonu arbeitet auf den Gängen Giov. Bonu und Canale Figu; Mte. Narba auf den Gängen Mte. Narba und Canale Figu (G. VOM RATH [u. TRAVERSO], Niederrh. Ges. Bonn 1885, 180. 184. 185. 186).

deckt. Die stahlgrauen, ins Zinnweisse neigenden Krystalle nach KLEIN (N. Jahrb. 1883, **1**, 181) meist Würfel, pyritoëdrisch stark gestreift, oft auch deutlich (100)(110) mit dem Pyritoëder (210) zeigend (also wie Fig. 191 S. 717 mit hinzutretendem Dodekaëder), zuweilen auch (331) mit einzelnen Flächen. Später beobachtete KLEIN (N. Jahrb. 1887, **2**, 172) auch Oktaëder-Flächen,[1] ohne hemiëdrische Anlage, auf den Würfelflächen neben der Hauptstreifung zuweilen eine solche nach (111), sowie nach (111) durchkreuzte[2] Würfel. MIERS beschrieb die schon S. 789 Anm. 2 erwähnte Verwachsung, vgl. Fig. 219. Dichte 6·803—6·883 (XVII.), resp. 6·694—6·733 (XVIII.) nach JANNASCH.


Fig. 219. Ullmannit vom M. Narba nach MIERS.

h) **Frankreich.** In den Basses-Pyrénées auf der Ar-Grube bei Eaux-Bonnes zusammen mit Arit (S. 625) dichte oder blätterige Massen, seltener nette Würfel, auch Zusammenhäufungen tetragonal gestreckter Würfel; nicht weit davon auf der **Anglas**-Grube bis 15 mm grosse Würfel mit Blende (LACROIX, Min. France 1897, **2**, 640). Im Dép. Isère auf einem Gange im Gneiss bei Péchauden en Valbonnais ein Schwefelantimonnickel-Erz nach GUEYMARD (Bull. soc. géol. 1855, **12**, 516); von hier oder der Mine des Chalanches eine von LACROIX beschriebene Stufe körnigen Ullmannits mit würfelig spaltenden Krystallen. GROTH (Min.-Samml. Strassb. 1878, 43) erwähnt Ullmannit von Corbières im Dép. Aude, derb in Baryt mit Bleiglanz und Blende; LACROIX meint, dass wohl Verwechselung mit Corbières an der Grenze des Hérault und Aveyron vorliege, wo Baryt mit Blende, Bleiglanz (und Bournonit) vorkomme.

i) **Bolivia.** Auf der Grube Milluni in den Ausläufern des Bergriesen **Huayna-Potosí** auf dem liegenden Salbande des aus Quarz, Zinnerz und Steinmark bestehenden Ganges grobkrystallinisch (STELZNER, Ztschr. d. geol. Ges. 1897, **49**, 80).

k) **Peru.** Am Cerro de Rapi u. a. im District San Miguel der Provinz **La Mar** zusammen mit Nickelin (RAIMONDI-MARTINET, Min. Pér. 1878, 204).

l) **Chile.** Auf der Mina San Felipe im Grubendistrict **Vaca Muerta** bei Taltal mit Nickelblüthe in Eisenspath (FRENZEL, briefl. Mitth.).

m) **South Australia.** Am Mount Lyndhurst, **Gill's Bluff,** in Eisenspath mit 25—28 °/₀ Ni (BROWN, Catal. S. A. Min., Adel. 1893, 33).

Analysen. Vgl. auch S. 790.

a) Storch u. Schöneberg, Gosenbach. I—II. LASPEYRES, GROTH's Ztschr. **19**, 10.
III. Berl. Bergakad., Niederrhein. Ges. Bonn 1887, 67.
Landeskrone bei Siegen. IV—V. H. ROSE, POGG. Ann. 1829, **15**, 588.
Aufgeklärtes Glück bei Eisern. VI. ULLMANN, Syst.-tab. Uebers. 1814, 383.
Jungfer bei Müsen. VII. HAEGE, Min. Sieg. 1887, 28.
Friedrich Wilhelm zu Freusburg. VIII. KLAPROTH, Beitr. 1815, **6**, 334.
„Nassau". IX. BEHRENDT bei RAMMELSBERG, Mineralch. 1875, 41.

b) Harzgerode. X. RAMMELSBERG, POGG. Ann. 1845, **64**, 189.
XI. Derselbe, Mineralch. 1895, 24.

f) Lölling. XII—XIII. GINTL bei ZEPHAROVICH, Sitzb. Ak. Wien 1869, **60**, 812.
XIV. JANNASCH, N. Jahrb. 1887, **2**, 171.
Waldenstein. XV. ULLIK, Sitzb. Ak. Wien 1870, **61**, 7.

---

[1] TRAVERSO (N. Jahrb. 1899, **2**, 220) giebt (100)(111) und (100)(110) an.

[2] LASPEYRES (GROTH's Ztschr. **19**, 425) beobachtete nur unregelmässige Durchwachsungen.

f) Rinkenberg. XVI. v. LILL, Verh. geol. Reichsanst. 1871, 132.
g) Monte Narba. XVII—XVIII. JANNASCH, N. Jahrb. 1883, 1, 186; 1887, 2, 171.
XIX. MASCAZZINI bei TRAVERSO, ebenda 1899, 2, 220.

	Sb	As	S	Ni	Fe	Co	Summe	incl.
Theor.	56·90	—	15·22	27·88	—	—	100	
a) I.	45·05	8·33	16·33	28·89	0·39	1·13	100·51	0·39 Bi
II.	40·81	12·24	16·11	30·07	0·42	(bei Ni)	100·62	0·97 „
III.	32·90	5·27	34·40	27·43	—	—	100·00	
IV.	55·76	—	15·98	27·36	—	—	99·10	
V.	54·47	—	15·55	28·04	—	—	98·06	
VI.	47·56	9·94	16·40	26·10	—	—	100	
VII.	47·38	3·96	14·59	32·41	1·30	—	99·64	
VIII.	47·75	11·75	15·25	25·25	—	—	100	
IX.	50·56	5·08	16·00	26·05	0·43	1·06	99·58	0·40 Cu
b) X.	50·84	2·65	17·38	29·43	1·83	—	102·13	
XI.	47·50	2·65	19·38	29·43	1·83	—	100·79	
f) XII.	50·53	3·10	15·22	27·38	—	—	100·12	3·89 (Bi + Pb)
XIII.[1]	52·56	3·23	15·73	28·48	—	—	100	
XIV.	55·71	1·38	14·69	28·13	0·09	0·25	100·52	0·27 Unlösl.
XV.	56·01	—	14·81	28·85	—	—	100·28	0·61 Pb
XVI.	56·07	0·94	15·28	27·50	—	—	99·79	
g) XVII.	57·43	Spur	14·02	27·82	0·03	0·65[2]	99·95	
XVIII.	55·73	0·75	14·64	28·17	0·17	Spur	99·57	0·11 Unlösl.
XIX.	52·51	0·78	13·37	24·00	—	—	100·50[3]	0·10 Ag

7. Willyamit. (Co, Ni)SbS oder $NiCoSb_2S_2$. (Antimonnickelkobaltglanz.)

Regulär. Pentagonal-hemiëdrisch?

Spaltbar hexaëdrisch, vollkommen. Bruch uneben. Spröde. Härte zwischen 5—6. Dichte 6·87.

Metallglänzend. Farbe zwischen zinnweiss und stahlgrau. Strich graulichschwarz.

Vor dem Löthrohr auf Kohle leicht schmelzbar. Im Kölbchen ein rothes Sublimat gebend; im offenen Röhrchen decrepitirend.

Vorkommen. **Australien.** In **New South Wales** auf der **Broken Hill** Consols Mine zusammen mit Dyskrasit in einem Kalkspath- und Braunspath (Eisenspath)-Gange. Von PITTMAN (Journ. Roy. Soc. N. S. W. 1893, **27**, 366; Ztschr. pr. Geol. 1894, 402) beschrieben und nach Willyama, der amtlichen Bezeichnung der Gemeinde Broken Hill, benannt.

[1] XIII. aus XII. nach Abzug von 3·24% Wismuth und 0·75% PbS.
[2] Andere Bestimmung 0·49% Co und 27·78% Ni.
[3] Incl. 9·74% „Unreines und Wasser".

Analysen von MINGAGE (bei PITTMAN, a. a. O.):

	Sb	S	Ni	Co	Summe	incl.
Theor.	56·90	15·22	13·94	13·94	100	
I.	56·85	15·64	13·38	13·92	99·79	Spuren von Fe,
II.	56·71	15·92	13·44	13·84	99·91	Cu, Pb

---

8. Kallilith (Wismuthantimonnickelglanz). Ni(Sb, Bi)S.

Regulär. Pentagonal-hemiëdrisch?

Beobachtete Form: $h(100) \infty O \infty$.

Selten rudimentäre Würfel (auf Grube Heidestolln). Gewöhnlich nur derb, späthig bis körnig.

Metallglänzend (lebhafter als Ullmannit). Undurchsichtig. Farbe lichtbläulichgrau (mehr der des Gersdorffit, als des Ullmannit gleichend). Wenig zur Verwitterung geneigt.

Spaltbar hexaëdrisch, recht gut. Dichte 7·011.

Leicht in Königswasser löslich; sehr langsam auch schon (im Gegensatz zu Ullmannit) in heisser Salzsäure, unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff und geringer Abscheidung von Schwefel.

Historisches. LASPEYRES (GROTH's Ztschr. **19**, 12) fand 1891 in einem von A. KRANTZ für Arsennickelglanz (wohl wegen der hellen Farbe) gehaltenen Erz von der Grube Friedrich bei Schönstein beträchtlichen Wismuth-Gehalt, und nannte diesen „Wismuth-Antimonnickelglanz" **Kallilith** in Anspielung auf den Fundort (καλλι- schön und λίθος). Dann von LASPEYRES durch die chemische Prüfung noch von anderen Gruben nachgewiesen; vielleicht verbreiteter (im Siegenschen), als der reine Antimonnickelglanz.

Vorkommen. **Rheinprovinz** und **Westfalen,** auf Eisenstein-Gängen im Unterdevon des Rheinischen Schiefergebirges. Nach LASPEYRES (Verh. naturh. Ver. Rheinl. 1893, 228; GROTH's Ztschr. **25**, 599; **19**, 12) in den Bergrevieren:

a) **Hamm** (Reg.-Bez. Coblenz). Der schon von ULLMANN (Syst.-tab. Uebers. 1814, 397) angegebene und auch von SACK (Jahrb. Min. 1832, 3, 213) erwähnte (durchwachsen von Millerit) Nickelantimonglanz von der Grube Wingertshardt, NO. von **Wissen,** gehört nach qualitativen Bestimmungen von E. SCHMIDT (GROTH's Ztschr. **20**, 552) hierher; in dem Erz unterliegen die nie fehlenden Co und As grossen Schwankungen derart, dass mit Co auch As zunimmt, das Ni aber stets gegen Co um das 3—4-fache überwiegt; also Beimengung oder isomorphe Beimischung von Kobaltglanz (vgl. S. 774). Der stets frische Kallilith in unregelmässigen Partien und plattigen Lagen im Eisenspath, mit Quarz- und Kupferkies. — Auf Grube Friedrich bei **Schönstein** (vgl. oben unter Historisches) grobkörnig bis späthig, rein und frisch, abgesehen von zahlreichen Adern und Körnern oder Krystallen von Eisenspath und Quarz, zuweilen auch Millerit-Nädelchen; Dichte 7·011, I—IV. Vielleicht auch auf der benachbarten Grube Hermann Wilhelm bei **Stöckenstein,** vgl. S. 782.

b) **Burbach.** Auf Grube Bautenberg bei **Wilden** sehr frisch in grösseren Nestern im Eisenspath mit Quarz, Kupferkies, Bleiglanz, Antimonfahlerz und Eisenkies. Als Nickelantimonglanz erwähnt von Ullmann (Syst.-tab. Uebers. 1814, 395; vgl. auch S. 790 Anm. 1), Breithaupt (Journ. pr. Chem. 1835, **6**, 263) und F. Roth (Bergrev. Burb. 1887, **55**, 130); Dichte 6·733 nach Ullmann.

c) **Siegen II.** Auf Grube Einsiedel SO. bei Siegen dicht bis feinkörnig nesterweise im Eisenspath und Quarz, zuweilen mit Eisenkies; mit 11·80% Bi (Schmidt bei Laspeyres, Nat.-hist. Ver. Rheinl. 1893, 228). — Auf Einigkeit bei Siegen im Eisenspath, mit viel Bi. — Auf Heidestolln, westlich von **Obersdorf** derb, späthig, durchsetzt von Eisenspath, Quarz, Eisenkies; auf freier Oberfläche neben flächenreichen Bleiglanz-Krystallen (100)(110)(111)(*h* 11)(*hkl*) auch rudimentäre Kallilith-Würfel mit gelber Antimonocker-Rinde; reichlich As, etwas Bi und Co, sowie Spur Fe enthaltend. — Auf Silberquelle, westlich von Obersdorf; körnig und gut spaltbar, mit Quarz und Eisenkies in Eisenspath, z. Th. mit Kupferkies durchzogen; mit 4·5% Bi, etwas As, Fe, Co und Spur Cu (Schmidt bei Lasp. a. a. O.). — Auf Neue Theresia bei Rödchen dunkelbleigrau, spaltbar, mit viel Kupferkies gemengt in Quarz mit Eisenspath, Eisenkies und Bleiglanz; zwar wenig Bi enthaltend, aber in kochender Salzsäure schwach löslich.

Analysen. a) Friedrich bei Schönstein. I—III. (IV. Mittel). Laspeyres, Groth's Ztschr. **19**, 15:

	Sb	Bi	As	S	Ni	Co	Fe	Summe
I.	45·71	11·72	1·34	14·14	26·69	1·10	0·36	101·06
II.	44·62	11·70	2·06	14·60	27·26	0·78	0·21	101·23
III.	44·50	11·85	2·64	14·44	26·87	0·79	0·26	101·35
IV.	44·94	11·76	2·02	14·39	26·94	0·89	0·28	101·22

9. Speiskobalt (Smaltin). $CoAs_2$.

10. Chloanthit. $NiAs_2$.

Regulär, pentagonal-hemiëdrisch.

Beobachtete Formen: $h(100)\infty O\infty$. $d(110)\infty O$.

$e(210)\infty O2$. $f(310)\infty O3$. $p(410)\infty O4$. $\delta(510)\infty O5$. $\varepsilon(10.1.0)\infty O10$.

[Unsicher $(430)\infty O\frac{4}{3}$. $(540)\infty O\frac{5}{4}$. $(10.3.0)\infty O\frac{10}{3}$.]

$o(111)O$. $i(211)2O2$. [Unsicher $s(321)3O\frac{3}{2}$. $x(831)8O\frac{8}{3}$.]

Habitus der Krystalle würfelig, gewöhnlich (100)(111) oder (100)(110), auch mit (211); selten andere, resp. pyritoëdrische Formen. Die Würfel häufig bauchig, wie gequollen oder geborsten. Zuweilen Zwillingsbildung nach (111) (vergl. unter Schneeberg); auch Lamellen-Einlagerung nach mehreren Oktaëder-Flächen (Annaberg und Schneeberg). Häufig gestrickte, traubige oder nierige Gestalten; seltener stängelige Aggregate. Körnige bis dichte Massen.

Aetzversuche (mit Salpetersäure oder Chlorwasser auf polirten Schliff-Flächen) zeigen die meisten Krystalle aus übereinandergelagerten Schichten

mit verschiedener Löslichkeit aufgebaut, theils in concentrischen, der Form der Krystalle sich anschmiegenden Zonen, theils in Streifen oder Bändern, die zwar unter einander parallel aber sonst unregelmässig verlaufen, mehr oder weniger unabhängig von der Form der Krystalle, theils ganz unregelmässig (BAUMHAUER, GROTH's Ztschr. **12**, 18; GROTH [u. VOLLHARDT], Tab. Uebers. 1882, 18).

Metallglänzend. Undurchsichtig. Farbe zinnweiss, ins Stahlgraue; bunt oder grau anlaufend. Strich grauschwarz.

Spaltbarkeit nicht charakteristisch; mehr oder weniger undeutlich nach (111) oder (100), auch (110); vielleicht nur von dem oben erwähnten inneren Bau herrührend. Bruch uneben. Spröde. Härte über 5, bis 6. Dichte 6·3—7.

Der lineare Ausdehnungscoëfficient an Speiskobalt für 40° C. $\alpha = 0{\cdot}0_40919$, der Zuwachs für 1° $\Delta\alpha/\Delta\Theta = 0{\cdot}0_60164$ (FIZEAU bei LIEBISCH, Phys. Kryst. 1891, 92).

Specifische Wärme 0·0920 nach NEUMANN, für eine Eisen-reiche Nickel-haltige Varietät 0·0848 nach A. SELLA (Ges. Wiss. Göttg. 1891, No. 10, 311; GROTH's Ztschr. **22**, 180); berechnet für $CoAs_2$ 0·0897, $NiAs_2$ 0·0900, $FeCoNiAs_6$ 0·0902.

Guter Leiter der Elektricität; BEIJERINCK (N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. **11**, 436) fand für Speiskobalt von Schneeberg und Wittichen, sowie Chloanthit von Schneeberg und Riechelsdorf, mit Pyrit übereinstimmende Werthe.

Thermoëlektrisch nach GROTH (POGG. Ann. 1874, **152**, 249) die Mehrzahl der Krystalle gegen Kupfer negativ,[1] andere positiv; vergl. S. 719.

Gutes Funkenspectrum. Die Linien des Arsens vorherrschend, nur mässig stark die des Kobalt beim Speiskobalt, resp. des Nickel beim Chloanthit; ein geringer Gehalt von Nickel im Speiskobalt kaum wahrnehmbar, noch weniger von Kobalt im Chloanthit; Eisen- und Schwefel-Linien schwach; dagegen kommt ein auch geringer Wismuth-Gehalt (0·5—0·2 %) deutlich zum Vorschein (GRAMONT, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 279. 285).

Vor dem Löthrohr auf Kohle unter reichlicher Entwickelung von Arsenrauch zu magnetischer Kugel schmelzbar, die mit Borax successive die Reactionen von Eisen, Kobalt und Nickel giebt. Im offenen Röhrchen ein weisses Sublimat von Arsentrioxyd gebend, eventuell auch Spuren von schwefeliger Säure; im Kölbchen (bei sehr starkem Erhitzen) ein Sublimat von metallischem Arsen. In Salpetersäure unter Abscheidung von arseniger Säure löslich;[2] die Lösung dem vorherrschenden Kobalt- oder Nickel-Gehalt entsprechend roth oder grün; man erkennt (nach KOBELL, Taf. Best. Min. 1873, 5) im Speiskobalt den Nickel-Gehalt,

[1] SCHRAUF u. DANA (Sitzb. Ak. Wien 1874, **69**, 149) hatten nur negative Krystalle beobachtet, aus Sachsen und Hessen.

[2] Verhalten gegen Wasser vergl. S. 714.

wenn man das Pulver mit geringer Menge concentrirter Salpetersäure zersetzt, dann (ohne zu filtriren) tropfenweise Ammoniak bis zu deutlich alkalischer Reaction zusetzt und unverdünnt filtrirt, so ist das Filtrat himmelblau. Die Schmelze mit Ammoniumnitrat giebt nach dem Kochen mit Wasser einen Rückstand von Kobalt-, Nickel- und Eisenoxyden, während arsenige Säure in Lösung geht; durch Zusatz von Schwefel zur Schmelze werden die Metalle in lösliche Sulfate übergeführt; Kobalt und Nickel werden getrennt, wenn man zur geschmolzenen Masse von Zeit zu Zeit einen Klumpen Ammoniumnitrat zufügt, wodurch Kobalt in Nitrat übergeführt und durch Kochen mit Wasser ausgezogen wird, während NiO rein von Co zurückbleibt (Burghardt, Min. Soc. Lond. 1891, **9**, 233). Von Schwefelmonochlorid bei 180° C. gelöst (E. F. Smith, Am. Chem. Soc. 1898, **20**, 289). Speiskobalt und Chloanthit scheiden aus schwefelsaurer Silbersulfat-Lösung rasch Silber ab; mit alkalischer Bromlauge wird Speiskobalt anscheinend schneller oxydirt als Chloanthit, indem sich ein Schliff mit schwarzem Kobalt- und Nickelsuperoxyd bedeckt (Lemberg, Ztschr. d. geol. Ges. 1894, **46**, 797). An Krystallen mit zonarem Aufbau (vergl. S. 798) wird bei der Behandlung (des feinen Pulvers) mit Salzsäure und Kaliumchlorat die Arsen-ärmere Verbindung leichter gelöst (normaler Speiskobalt und Chloanthit leichter als Tesseralkies), und es reichert sich bei wiederholter Behandlung der Arsen-Gehalt in den Rückständen an (Vollhardt, Inaug.-Diss. München 1886; Groth's Ztschr. **14**, 407).

Historisches. Wohl identisch mit Agricola's (Bermann. 1529, 459) cobaltum cineraceum, und jedenfalls theilweise mit des Wallerius (Min. 1747, 231; 1750, 300) Kobolterz (Koboltglanz); bei Romé de l'Isle (Cristallogr. 1772, 333; 1783, **3**, 123) mine de cobalt grise und arsenicale, Werner (Letzt. Min.-Syst. 1817, 25; Emmerling, Min. 1796, **2**, 493; Hoffmann, Min. 1817, **4a**, 173) weisser (gemeiner und strahliger, resp. faseriger und gestrickter) und grauer **Speiskobold** (resp. **Speiskobelt**), vergl. S. 773; bei Hausmann (Min. 1813, 153) Speiskobalt, bei Beudant (Min. 1832, **2**, 584) **Smaltine**, „servant à la préparation du smalt",[1] Glocker (Synops. 1847, 35) Smaltit.

Die Krystallform als regulär[2] (crystallis cubicis, ad Schneeberg) schon von Born (Lithophyl. 1772, **1**, 144) und Romé de l'Isle (Cristallogr. 1772, 333; 1783, **3**, 123) beschrieben; bei Romé abgebildet (100), (100) (111) (auch Mittelkörper) und (100)(111)(110). Haüy (Min. 1801, **4**, 202; 1822, **4**, 222) fügte das selbständige (111) hinzu, Mohs (Grundr. Min. 1824, **2**, 530) noch (100)(110) und (100)(111)(110)(211). Groth (Tab. Uebers. 1874, 77; Pogg. Ann. 1874, **152**, 249; Min.-Samml. 1878, 43)

---

[1] Die Eigenschaft der Kobalterze, das Glas blau zu färben, wurde in der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts von Christoph Schürer, einem Glasmacher im Erzgebirge, entdeckt (Kobell, Gesch. Min. 1864, 634).

[2] Auch wohl des Wallerius (Min. 1750, 303) drusa cobalti cristallisata.

beobachtete an Krystallen verschiedener Fundorte (besonders sächsischer) Pentagondodekaëder und Dyakisdodekaëder, auch in thermoëlektrischem Verhalten (vergl. S. 798) Analogie mit Eisenkies und Kobaltglanz, so dass die Zugehörigkeit zur Pyritoëdrie,[1] später (vergl. S. 715) sogar zur Tetartoëdrie angenommen wurde.

Wenn auch schon lange (Wallerius) bekannt war, dass der Speiskobalt wesentlich Arsen und Kobalt enthalte, so erst später das Mischungs-Verhältnis. John (Chem. Unters. 1810, **2**, 236) analysirte eine faserige Varietät von Schneeberg,[2] Stromeyer (Göttg. gel. Anz. 1817, 715) genauer die krystallisirte (IV.) von Riechelsdorf; Berzelius schloss auf die Formel $CoAs_2$, resp. $(Co, Fe)As_2$. Einen Nickel-Gehalt fand Hoffmann (Pogg. Ann. 1832, **25**, 485) in derbem Speiskobalt (XVI.) von der Sauschwart bei Schneeberg, und zugleich eine dem Speiskobalt entsprechende Verbindung $NiAs_2$ (frei von Kobalt) in einem „Arseniknickel" (vergl. S. 616[3]) von Schneeberg, von Breithaupt (Char. Min.-Syst. 1832, 252) „Weissnickelkies von Schneeberg" (Kersten's Nickel-Biarseniet) genannt, Dichte 7·129. Booth (Pogg. Ann. 1834, **32**, 395) analysirte dieselbe Mischung (Kobalt-haltig) von Riechelsdorf (V.). Haidinger (Best. Min. 1845, 560) nannte den „Weissnickelkies" (Weissnickelerz, weisser Kupfernickel, Arseniknickel, Nickel-Biarseniet; Dichte 7·129) Rammelsbergit, unter Annahme des regulären Krystallsystems. Breithaupt (Pogg. Ann. 1845, **64**, 184) constatirte die Dimorphie des „Nickel-Biarseniet", behielt den Namen Weissnickelkies für die rhombische[4] Modification (Dichte 7·099—7·188) bei, zu der Hoffmann's Material von Schneeberg (vergl. oben) gehöre, und nannte die reguläre Modification (Dichte 6·423—6·565, hierzu Booth's Material von Riechelsdorf) **Chloanthit,**[5] von χλοανθής (grünend), weil grün ausschlagend im Gegensatz zum roth ausblühenden Speiskobalt. G. Rose (krystallochem. Mineralsyst. 1852, 51) fand in allen von ihm geprüften krystallisirten Speiskobalten (auch in solchen mit rothem Beschlag) Nickel,[6] und bezweifelte übrigens, „ob der Speiskobalt und Chloanthit in der That als Biarseniate zu betrachten sind". Auch Rammelsberg (Mineralchem. 5. Suppl. 1853, 226; 1860, 25; 1875, 35;

---

[1] Bauer (Ztschr. d. geol. Ges. 1875, **27**, 246) erklärte Groth's Beobachtungen, resp. Material nicht für hinlänglich beweisend.

[2] As 65·75, Co 28·00, $Fe_2O_3 + Mn_2O_3$ 6·25, Summe 100.

[3] Hoffmann schlug deshalb vor, den Namen Arseniknickel dem $NiAs_2$ zu geben, und dem NiAs „den alten Namen Kupfernickel zu lassen".

[4] Als wahrscheinlich rhombisch hatte Breithaupt schon früher (Journ. pr. Chem. 1835, **4**, 265) den Weissnickelkies bestimmt, und ebenso als wohl rhombisch Werner's „faserigen weissen Speiskobalt" (vgl. S. 799), Dichte 7·123—7·129, genannt „Saflorit (wegen seines Gebrauchs)", als Färbemittel des Glases, von Saflor (Safflor).

[5] Miller (Phillips' Min. 1852, 145) nannte Chloanthit die rhombische Modification und Rammelsbergit (wie Haidinger) die reguläre; der Name Rammelsbergit für die rhombische ist seit Dana (Min. 1854, 61) üblich geworden.

[6] Nickelfrei nur eine undeutlich krystallisirte, wohl rhombische Varietät von Schneeberg, „Arsenikkobalt" $(Co, Fe)As_2$. Vergl. Saflorit oben Anm. 4.

1886, 16; 1895, 20; POGG. Ann. 1866, **128**, 444; Ztschr. d. geol. Ges. 1873, **25**, 275; N. Jahrb. 1897, **2**, 57. 62) hob hervor, dass ausser RAs_2 sehr verschiedene, an Arsen ärmere und reichere Mischungen vorkommen, so dass man consequenter Weise nur die Formel R_mAs_n, resp. $xR_mAs_n + RS_2$ annehmen könne. Speciell wandte sich RAMMELSBERG (POGG. Ann. 1877, **160**, 131) gegen GROTH's (ebenda 1874, **152**, 251) Ansicht, dass die durch Hemiëdrie und thermoëlektrische Eigenschaften erwiesene Isomorphie mit Eisenkies und Kobaltglanz die Formel $(Co, Ni, Fe)As_2$ beweise, und die abweichenden Analysen durch Beimengung von Nickelin und KENNGOTT's (N. Jahrb. 1869, 754) allerdings recht sagenhaftem „Einfach-Arsenik-Kobalt" (Speiskobalt oder Safflorit?), oder Tesseralkies (oder Arsen) zu erklären seien. Thatsächlich erwiesen die Aetzversuche von GROTH und BAUMHAUER (vgl. S. 797) und die Lösungsversuche von VOLLHARDT (S. 799) nicht nur derbe Massen, sondern auch wohlausgebildete Krystalle als mechanische Gemenge.

Vorkommen. Auf den sog. Kobaltgängen (des Erzgebirges) mit Quarz, Nickelin, Wismuth und Silbererzen. Auf Rücken im Kupferschiefer (zu Bieber und Riechelsdorf), mit Baryt. In Eisenspath (von Dobschau). — Bedeckt sich bei Zersetzung mit rother Kobaltblüthe oder grüner Nickelblüthe.

Fundorte. a) Im **Rheinischen Schiefergebirge** in **Westfalen, Rheinprovinz** und **Nassau**, nach LASPEYRES[1] (Nat.-hist. Ver. Rheinl. 1893, **50**, 234):

Im Bergrevier Brilon auf Grube Gottesgabe bei Wulmeringhausen auf Erzgang im mitteldevonischen Lenneschiefer. Ueber angeblichen Chloanthit im Revier Deutz auf Versöhnung bei Altenrath vgl. S. 781 Anm. 3. Im Revier Hamm auf Luise bei Horhausen in Eisenspath. Im Revier Dillenburg auf Hilfe Gottes bei Nanzenbach Kobalt-reicher „Weissnickelkies" mit Nickelin (KOCH, Jahrb. Ver. Naturk. Nass. 1857, **12**, 401), nach GRANDJEAN (ebenda 1864—66, **19—20**, 90) Krystalle (100)(111) in „Serpentin-artigem Grünstein" auf Kalkspath. Im Revier Weilburg auf Hubertus bei Odersbach derb in Diabas. Im Revier Wetzlar auf Ludwigshoffnung bei Bellnhausen, im unteren Steinkohlengebirge.

b) **Elsass.** Bei **Markirch** auf Erzgängen im Gneiss, besonders auf dem Christian-Gange im Rauenthal (Vallon de Phaunoux), auch auf den Gängen im Fertru-Thal und auf den Gruben Gabe Gottes und Saint-Jacques; in der Kalkspath-Gangmasse zusammen mit Silber, Fahlerz u. a. derbe traubige Massen und bis 1 cm grosse Krystalle (100)(111) (LACROIX, Min. France 1897, **2**, 631. 634); schon LEONHARD (top. Min. 1843, 42. 477) giebt sowohl Speiskobalt als Chloanthit („Arsenik-Nickel") an; VOLLHARDT (GROTH's Ztschr. **14**, 408) fand die Krystalle zum Theil RAs_2 entsprechend, einige aber RAs_3 (vgl. unter Nickel-Skutterudit) mit vorherrschendem Nickel; auf diese bezieht sich offenbar auch BAUMHAUER's (GROTH's Ztschr. **12**, 26) Beobachtung des beim Aetzen homogenen Speiskobalts.

c) **Baden** und **Württemberg.** Bei **Wittichen** auf den Gängen im Granit nächst dem Silber das wichtigste Erz; bis 7 mm grosse Krystalle, gewöhnlich (100)(111),[2]

[1] Die Vorkommen als Chloanthit bezeichnet. HAEGE (Min. Sieg. 1887, 27) erwähnt Speiskobalt in Quarz und Eisenspath von Grube Hamberg und Grüner Löwe (hier stängelig) bei Gosenbach, „spiegelig" mit Bitterspath auf Jungfer bei Müsen.

[2] GROTH (POGG. Ann. 1874, **152**, 252) beobachtete die Oktaëder-Flächen aus drei einem Dyakisdodekaëder angehörigen Facetten zusammengesetzt; die Krystalle gegen Kupfer thermoëlektrisch theils positiv, theils negativ.

zuweilen mit schmalem (110), die besten auf Güte Gottes (hier auch reine Würfel) und Sophie (auch reine Oktaëder) bei Wittichen, sowie auf Neuglück in der Reinerzau und Wolfgang bei Alpirsbach (diese beiden schon in Württemberg); auf Sophie auch rechtwinkelig gestrickte Aggregate, meist mit hohler (früher von Silber erfüllter?) Axe auf Quarz oder in rothem Baryt; häufig licht stahlgraue, sehr feinkörnige Massen, nur an der Grenze gegen den umhüllenden Baryt aus sehr kleinen (111) zusammengesetzt; sehr leicht der Zersetzung unterworfen, zu blauschwarzer Masse, die Reste von Speiskobalt, Kobaltblüthe, arsenige Säure und viel metallisches Arsen enthält; seltener in ein Gemenge von Pitticit, Kobaltblüthe und arseniger Säure umgewandelt (Sandberger, Erzgänge 1885, 374; N. Jahrb. 1868, 403); an frischem Krystall (100)(111) von Güte Gottes Analyse I.

d) **Bayern.** Bei Hirschberg auf „Komm Sieg mit Freuden" „Weissnickelkies" und Nickelocker mit Arsenkies (Gümbel, Geogn. Beschr. Bay. 1879, 3, 303). Früher Speiskobalt reichlich auf dem Gange bei Huckelheim, spärlich eingesprengt auf Grube Ceres bei Vormwald (Sandberger, Min. Unterfr. 1892, 8).

e) **Gr. Hessen.** Bei Auerbach im körnigen Kalk der Bangertshöhe derb, sowie Kryställchen (111) und (100)(111) (Harres, Ver. Erdkunde Darmst. 1881, Nr. 13, 9; N. Jahrb. 1882, 1, 190; Groth's Ztschr. 11, 112); II.

f) **Pr. Hessen.** Auf Gängen („Kobaltrücken") im Kupferschiefer bei Riechelsdorf und Bieber (hier auch auf Gängen im Gneiss und Glimmerschiefer unter der Zechsteinformation). Bei **Bieber** derb und krystallisirt, (100)(111), auch mit (110), zuweilen schön bunt angelaufen, mit Wismuth, Baryt, Eisenspath und Kobaltblüthe[1] (Leonhard, top. Min. 1843, 42. 477; Sandberger, Sitzb. Ak. Münch. 1873, 135); III. Bei **Riechelsdorf** mit Baryt, Kalkspath, Kupferkies, Nickelin und Nickelocker; derb, baumförmig und Krystalle, zuweilen von beträchtlicher Grösse; Groth (Pogg. Ann. 1874, **152**, 252) beobachtete an (100)(111) an den Würfelflächen durch Rundung nach zwei gegenüberliegenden Kanten die Andeutung eines Pentagondodekaëders; thermoëlektrisch negativ. Zuweilen in ebenflächig-schaliger Absonderung („Festungskobalt"), oder schön spiegelig („Kobaltspiegel") (Leonhard, top. Min. 1843, 477; Hausmann, Min. 1847, 66). An Krystallen IV—IX., an krystallinischem Material X. Bei der Umwandelung in Kobaltblüthe zuweilen die Krystallform (100)(111) erhalten (Blum, Pseudom. 1843, 212); auch in sog. gelben Erdkobalt, ein Gemenge von Kobaltblüthe und braunrothem Pitticit zersetzt (Sandberger, N. Jahrb. 1866, 201). Bei Schmalkalden derb und krystallisirt, in Nestern mit Kalkspath (Leonhard a. a. O.).

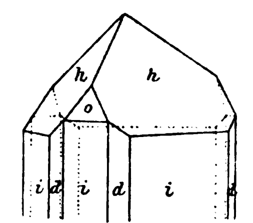
g) **Thüringen** und **Harz.** In Sachsen-Meiningen bei **Glücksbrunn** (Schweina) mit Pharmakolith, Erdkobalt, Kalkspath und Baryt (Leonhard; Beyschlag, Ztschr. pr. Geol. 1898, 3); auch Krystalle (100)(111)(110), XI. Bei Saalfeld auf Erzgängen in Thonschiefer, mit Baryt; bei **Kamsdorf** auf Gängen im Kupferschiefer, mit Erdkobalt, Brauneisen und Baryt, Speiskobalt und Chloanthit (Leonhard); XII—XIII. Auch auf dem Kupferschiefer von Sangerhausen, im Rotheweller Revier, am Ausgehenden des Gollwitzer Reviers und im Glückaufer Revier, derb mit Baryt; in der Nähe von Gross-Breitungen (Luedecke, Min. Harz 1896, 81).

Zu **St. Andreasberg** auf dem Wennsglückter Gange der Grube Felicitas, auf Fünf Bücher Mosis, auf Gottes Segen, auf der alten Grube Fröhlichkeit am Morgenstern, auf Philippine und Prinz Maximilian; derb und Krystalle (100)(111), auch reine Oktaëder (auf Mosis) (Luedecke); Groth (Min.-Samml. 1878, 43) beobachtete an glänzenden, in Kalkspath eingewachsenen (111)(100) auch (110). Eine feinkörnige Eisenreiche Varietät von Kobell (XIV.) mit dem sog. Chathamit (vgl. unter Connecticut, S. 809) verglichen; ein Gemenge wohl das Material von XV. Auch auf den Gängen östlich von Andreasberg, auf dem Weintrauben- und dem Steinfelder Gange

[1] Nickelblüthe nach Sandberger nur auf Nickelin.

bei **Braunlage** im Wiederschiefer. Bei **Lauterberg** auf der Frischen Lutter. Im Oberharz bei **Hasserode** im Thumkuhlenthale in den Wiederschiefern auf der früheren Grube Aufgeklärt Glück, Wilhelm's Hoffnung genannt, derb und Krystalle (100)(111) mit Nickelin, Nickel- und Kobaltblüthe (Luedecke).

h) **Sachsen.** Bei **Schneeberg** mit Wismuth, Baryt, Quarz; fast auf allen Gruben, besonders auf Siebenschleen, Wolfgang Maassen, Rappold, Sauschwart, Daniel, Weisser Hirsch, Adam Heber und Gesellschafter Zug; derb, „gestrickt" und krystallisirt, (100), (100)(111), (100)(110), (100)(111)(110), (110)(111), (100)(110)(211), (100)(111)(110)(211), (110)(111)(100)(211);[1] besonders schöne und grosse Krystalle auf Weisser Hirsch; auf Gesellschafter Zug Würfel porphyrartig in Hornstein liegend und selbst Hornstein- und Wismuth-Partikelchen einschliessend (Frenzel, Min. Lex. 1874, 67. 296). Groth (Pogg. Ann. 1874, **152**, 254; Min.-Samml. 1878, 44) beobachtete ausser glatten Würfeln und (100)(111), (100)(110)(111), auch rhomboëdrische Verzerrungen durch Vorherrschen einzelner Flächen von (211), sowie eine Stufe mit 2 cm grossen flächenreichen, deutlich pentagonalen Krystallen (100)(111)(110)(211) mit π(310) und einem Dyakisdodekaëder, vielleicht π(831); sämmtlich thermoëlektrisch negativ gegen Kupfer. Die „gestrickten" Formen sind nach Groth parallele Anlagerungen kleiner Krystalle, entweder rechtwinkelig nach den drei Hauptaxen, oder parallel den Normalen zu den Oktaëder-Flächen, und dann sind auch die einzelnen Krystalle (besonders am Ende einer Reihe) nach derselben Richtung verlängert. Diese so prismatisch (resp. rhomboëdrisch) verlängerten Krystalle sind meist nicht einfach, sondern Zwillinge, wie solche eingehend von Naumann (Pogg. Ann. 1826, 7, 337; 1834, **31**, 537) und G. vom Rath (Niederrhein. Ges. Bonn 1877, 6; Groth's Ztschr. 1, 8) beschrieben. Nachdem Naumann anfänglich diese Zwillinge für „unvereinbar mit dem Charakter des Tesseralsystems" gehalten, erkannte er sie später als „in vollkommener Uebereinstimmung" mit dessen Gesetzen, und nahm als „Zwillingsaxe die Normale einer Fläche von $3O\frac{3}{2}$" an; die Einzelgestalt (Fig. 220) als *h*(100), *o*(111), *d*(110), *i*(211) gedeutet, beim Zwilling (Fig. 221) Durchkreuzung mit Drehung



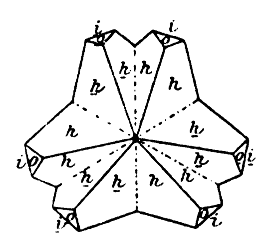
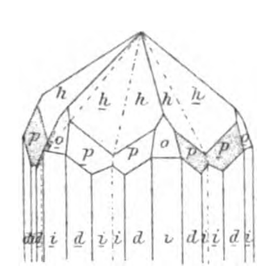


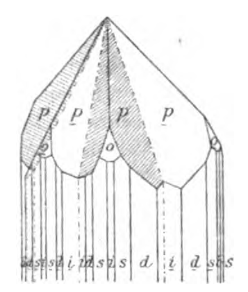
Fig. 220 und 221. Speiskobalt von Schneeberg nach Naumann.

um eine trigonale Axe, aber nicht um 60° oder 180°, sondern zu symmetrischer Stellung nach einer (der Drehungsaxe parallelen) Fläche von (321). G. vom Rath beobachtete zumeist, wie Naumann, die zum Scheitel zusammenstossenden Kanten abwechselnd stumpfer und spitzer, an einzelnen Krystallen aber vollkommen regelmässige Durchkreuzung (wie bei Fluorit-Würfeln) von Individuen *hodi* (einzeln der Fig. 220 entsprechend). Während nun diese regelmässigen Durchkreuzungen ebene und wohlgebildete Würfel-Flächen zeigen, so die ungewöhnlichen (Naumann'schen)

[1] Auch Kenngott (Min. Unters. Bresl. 1849, 22) gab (100)(111)(110)(211) an. Derselbe beobachtete (Sitzb. Ak. Wien 1854, **13**, 462) an der nämlichen Combination dann noch ein stumpfes Tetrakishexaëder, gestreift parallel den Würfelkanten (pyritoëdrisch oder vollflächig?).

Zwillinge stets gewölbte Flächen, niemals wahre Würfel-Flächen, sondern statt 90° stumpfere Winkel bildend. Die Wölbung erfolgt im Sinn einer Pyramidenwürfel-Fläche. Wenn zu *hodi* noch ein Pyramidenwürfel *p* (410) (approx. gemessen) hinzutritt (wie in Fig. 222), und der Scheitel nicht von Würfelflächen, sondern bei jedem Individuum von je drei abwechselnden Flächen *p* gebildet wird, so entsteht (Fig. 223) eine scheinbar anomale Durchkreuzung von zwei Rhomboëdern, entsprechend Naumann's Beschreibung, thatsächlich Durchwachsung symmetrisch in Bezug auf eine Fläche (211), senkrecht zu (111). In Fig. 223 ist noch *s* (321) hinzugefügt, um den von Naumann angegebenen Neigungswinkel (38° approx.) von zwei schmalen Säulenflächen zu erklären, indem zwei Flächen *s* über der Dodekaëderfläche 38° 13′ bilden. Groth hebt hervor, dass die von G. vom Rath angenommene Halbflächigkeit von *p* (410) ganz der pentagonalen Hemiëdrie entspricht. Auch Weisbach (Monstros. 14; bei Frenzel, Lex. 1874, 67) beschrieb Zwillinge der monströs ausgebildeten Form





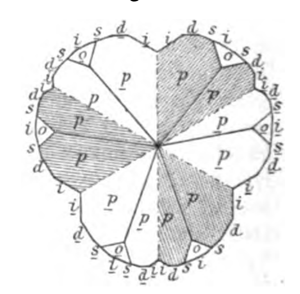


Fig. 222—224. Speiskobalt von Schneeberg nach G. vom Rath.

(211), als hexagonale Combination ($\infty R.R$) erscheinend, zwei Individuen nach der zu (111) normalen Zwillingsaxe durchwachsen. Solcher „Stängelkobalt" [von Breithaupt (Pogg. Ann. 1845, **64**, 185) zum Chloanthit gestellt] hauptsächlich auf Daniel (von hier Naumann's Material, Rath's in Gangquarz eingewachsen), doch kommen auch auf Wolfgang Maassen, Gesellschafter Zug,[1] Sauschwart u. a. stängelige Absonderungen vor; Breithaupt (Paragen. 1849, 228) erwähnt von Gottes Schickung im Gessnitz-Grunde bei Schneeberg „Chloanthit in eigenthümlicher regelmässiger Verwachsung, die mindestens als Achtlings-Krystall zu betrachten". Analyse XIX. an Krystallen (vielleicht auch XXII., Material „regulär"), Stängelkobalt XVII—XVIII. und XXIII., faserig (nicht Rammelsbergit wegen der Dichte) XXIV., krystallinisch (von Daniel) XXI., derb XVI. (von Sauschwart) und XXV. An Speiskobalt und Chloanthit wies Baumhauer (Groth's Ztschr. **12**, 21. 22. 27) durch Aetzen (vgl. S. 797) zonaren Bau nach; Analysen des Materials (Chloanthit): XXVI—XXVII. des (ursprünglichen) Erzes, XXVIII. des (ersten) Rückstandes nach Behandlung mit Salzsäure und Kaliumchlorat, XXIX. des (zweiten) Rückstandes nach gleicher Behandlung des ersten Rückstandes. — Kersten's (Schweigg. Journ. 1826, **47**, 265; Kastner's Archiv **9**, 49) **Wismuthkobalterz** oder **Kobaltwismutherz**, von Haidinger (Best. Min. 1845, 560) **Kerstenit**, von Breithaupt (Paragenesis 1849, 207; bei Frenzel, Min. Lex. 1874, 66) **Cheleutit** (χηλευτός gestrickt, geflochten) genannt, krystallinisch, locker rechtwinkelig gestrickte Massen, ins Derbe übergehend, bleigrau, XXX., fast immer mit Quarz gemengt, auf Quarz oder Hornstein auf Wolfgang Maassen, Sauschwart, Jung Kalbe, Adam Heber; ist nach Groth (Min.-Samml. 1878, 261) und Mc Cay (Inaug.-Diss. N. Jersey, Freiberg 1883, 25; Groth's Ztschr. **9**, 607) nur ein mit Wismuth gemengter (XXXI—XXXII.) Arsen-reicher Speiskobalt, da das (me-

[1] „Stängelkobalt" von „Grube Gesellschaft" (1871), Analyse XXIII.

tallisch) beigemengte Wismuth mit Quecksilber ausziehbar ist (XXXIII. unter Abzug von Wismuth und Quarz); nach FRENZEL (TSCHERM. Mitth. N. F. **16**, 525; briefl. Mitth. 7. Sept. 1900) ist das Wismuth nicht beigemengt, sondern als Vertreter des Arsens anzusehen (XXXIIIa.) und wäre der Cheleutit besser dem Skutterudit anzureihen; doch von diesem und auch dem Bismutosmaltin durch geringere Dichte unterschieden.

Bei **Annaberg** auf Marcus Röling (Würfel mit Quarz, XXXIV.), Bäuerin, Zehntausend Ritter, Sct. Michaelis Stolln, Krönung u. a. (FRENZEL). GROTH (POGG. Ann. **152**, 252; Min.-Samml. 1878, 43. 45) beobachtete einfache glatte Würfel, unregelmässig durcheinander gewachsen (oft der eine thermoëlektrisch positiv, der andere negativ); ferner gerundet drusige (100) ohne Streifung, mit (110)(211), diese matt durch feine erhabene Leistchen, auf (110) in zwei schiefwinkelig sich durchschneidenden Systemen, je eines auf einer benachbarten Fläche (211) parallel deren Kante mit (100) fortsetzend, also entsprechend einer Zwillingsstreifung, hervorgebracht durch Lamellen nach mehreren Oktaëder-Flächen. Wismuthkobalterz (vgl. S. 804) auf Himmlisch Heer sammt Drei Brüder Fundgrube. — Bei **Marienberg** auf Alte drei Brüder im Kiesholze. — Bei **Wolkenstein** auf St. Johannes, Unverhofft Glück und Arthur Stolln. GROTH (a. a. O.) beobachtete sehr verschieden aussehende Krystalle; (100)(111)(110)(211) säulig nach vier Würfelflächen; (100)(110) mit theils matten, theils glänzenden Dodekaëder-Flächen; glänzende Würfel mit pyritoëdrischer Streifung nach (10.1.0) und (510); matte grosse Würfel, gestreift und gerundet, mit nur unsicher bestimmten (430), (540), (210), (10.3.0), (410). Mit zonarem Bau nach BAUMHAUER, vgl. S. 798, Analysen XXXV—XXXVII. (an Würfel-Krystallen mit Pentagondodekaëder) von VOLLHARDT wie oben an Schneeberger Material ausgeführt. — Bei **Jöhstadt** auf dem Joseph-Stolln mit aufsitzendem Bleiglanz und Eisenkies. — Auf Gottes Geschick am Graul bei **Raschau** gestrickte Aggregate, mit Haarsilber, Proustit und Nickelblüthe; ausserdem (vom „Graul bei Schwarzenberg“) erwähnt GROTH (Min.-Samml. 1878, 45) derbe Massen mit Nickelin, sowie Krystalle (100)(111)(110). — Bei **Johanngeorgenstadt**, auf verschiedenen Gruben, gestrickt, derb und krystallisirt. — Auf Unverhofft Glück am Luxbach bei **Wiesenthal** mit Silberglanz und Nickelblüthe. — Ganz vorzüglich, in schönen grossen (100)(111)(110) mit oder ohne (211) auf Beständige Einigkeit bei **Scheibenberg**, mit Nickelin, Proustit und Nickelblüthe. — Im Voigtlande zu **Pirk** auf Grube Joseph mit Eisenspath und Baryt; auf dem Burkhard-Stolln bei Schönbrunn mit Nickelin und Kalkspath (FRENZEL, Min. Lex. 1874, 68. 66).

Bei **Freiberg** auf Beschert Glück, Herzog August, Churprinz, Himmelsfürst, Gesegnete Bergmanns Hoffnung, Alte Hoffnung Gottes zu Kleinvoigtsberg, König August zu Randeck und besonders auf Matthias Krystalle (100)(111) und derb, mit Nickelin und Nickelblüthe, Proustit, Arsen, Fahlerz, Eisenspath, Baryt, Kalkspath (FRENZEL a. a. O. 69. 297).

i) **Schlesien.** Auf Gut Glück bei Dittmannsdorf bei Schweidnitz mit röthlichem Kalkspath feinkörnig im Gneiss (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 218). Auf der Halde der alten Grube Maria Anna bei Querbach bei Löwenberg in Quarzlinsen im Glimmerschiefer mit Kupferkies, Bleiglanz, Magnetkies, Blende (ROTH, Erläut. Karte Niederschles. 1867, 26). Bei **Kupferberg**-Rudelstadt in der Barytformation der Friederike Juliane auf dem Alt-Adler-Gang baumförmige Krystallgruppen mit aufsitzendem Proustit, Silberglanz und Harmotom; auch, mit feinen Kernen von Nickelin, grössere Baryt- und Nebengesteins-Massen imprägnirend; in derbem röthlichem Braunspath feinkörnig mit Nickelin (WEBSKY, Ztschr. d. geol. Ges. 1853, **5**, 414); in kleinen Kalkspathdrusen auch Krystalle (TRAUBE a. a. O. 64).

k) **Böhmen.** Bei Weipert auf Baryt gestrickt und röhrenförmig. Zu **Joachimsthal** fast auf allen Gängen; derb, körnig bis dicht, meist mit Nickelin, Wismuth,

Bleiglanz, Blende, auch Silberglanz, Pyrargyrit, Silber; zuweilen mit den krummen Schalen von Arsen gleichlaufende Lagen bildend; andererseits auch im Speiskobalt eingewachsen rother Hornstein, Bleiglanz-Würfel, Quarz, Kalkspath; Krystalle (100), (110), (100)(111), (111)(110), (111)(110)(211), einzeln und in Gruppen, auch in derbem Speiskobalt eingewachsen; staudenförmige, gestrickte und dendritische Aggregate; Chloanthit speciell auf der Eliaszeche am Geistergang; Wismuthkobalterz auf dem Hieronymus-Gange sehr fein gestrickt netzartig, mit Braunspath und Quarz. Mannigfache Pseudomorphosen, theils aus Kobaltmanganerz, theils aus einem Gemenge von Speiskobalt mit Quarz und etwas Kupferkies bestehend, theils nur in dünnen leeren Rinden oder gar nur Hohlräumen. — Auf den Gängen von Abertham. — Als Seltenheit zu Schlaggenwald. — Bei Michelsberg mit Nickelin, Kalkspath und Kupferkies. — Bei **Přibram** auf dem Eusebi-Gang Krystalle (100)(111) in körnigem rosenrothem Braunspath; auf dem Johannes-Gange dendritisch und gestrickt, mit Millerit eingewachsen in einem feinkörnigen Gemenge von Quarz, Bleiglanz und Pyrit; auf dem Maria-Gange gestrickt, mit derbem Pyrargyrit in körnigem Kalkspath und Eisenspath. (v. Zepharovich, Min. Lex. 1859, 110. 225. 415; 1873, 98. 300.)

Mähren. Im derben Quarz von Iglau und im dunkelbraunen Kieselschiefer von Nikolschütz (Kolenati, Min. Mähr. 1854, 82).

l) **Ungarn.** Bei Bócza derb mit Kupferkies und Quarz auf den Erzgängen im Granit. Bei Libethen am Kolba-Berge in der Arnold-Grube derb auf eigener Lagerstätte, theils dem Fahlerz beigemengt. Bei **Dobschau** derb und Krystalle in Eisenspath oder Kalkspath, sowie mit diesen, Quarz und Fahlerz auf Gängen in Diorit; Krystalle (100) und (100)(111), bis 5 cm gross auf Hilfe Gottes; Groth (Min.-Samml. 1878, 45) beobachtete dazu auch π(210), ausnahmslos als Pyritoëder. Meist mit vorherrschendem Nickel-Gehalt, XL—XLI. — Bei Betlér im Nadabula-Gebirge auf der Eisenspath-Lagerstätte. — Bei Kaschau gerundete Würfel mit glatten Oktaëder-Flächen, sowie gestrickte Gestalten mit gediegen Silber (Groth a. a. O.). — Bei Göllnitz als Seltenheit. — Bei **Oravicza** wohl nicht ganz sicher, vielleicht Kobaltglanz, vgl. S. 775. (v. Zeph., Lex. 1859, 111. 416; 1873, 301.)

Siebenbürgen.[1] Bei Felsö-Vácza derbe Lagen mit Kalkspath wechselnd. Unsicher zu Nagyág mit Arsen und Bleiglanz (Zeph., Lex. 1859, 416).

m) **Steiermark.** Das Zinkwand-(Neualpe) und Wettern (Vöttern)-Gebirge südlich von **Schladming** besteht hauptsächlich aus Glimmerschiefern, durch Aufnahme von Hornblende in Amphibolschiefer oder Vorwalten des Quarzes auch in Quarzschiefer übergehend; die Schiefermassen werden (deutlich an der dem Salzburger Lungau zugekehrten Zinkwand, weniger an dem Steirischen Gehänge der Neualpe) von einer Reihe, hauptsächlich aus Quarz und Pyrit bestehender, auch Kupferkies, sowie Fahlerz und Bleiglanz führender Lager durchzogen, die wegen ihrer, durch Verwitterung der Kiese rothbraunen Farbe local „Branden" genannt werden. Diese Brandenlager werden von widersinnig dazu einfallenden Kalkspath-Gängen durchsetzt; die Scharungskreuze besonders reich an Erzen, besonders Speiskobalt, der neben dem körnigen, milchweissen oder grauen Kalkspath als vorwaltendes Gangmineral erscheint, in massigen derben Partien, grob- bis feinkörnig, lichtstahlgrau, wenig glänzend; demnächst häufig Nickelin, accessorisch Fahlerz und Kupferkies, seltener Arsen, Arsenkies, Löllingit, Wismuth und Gersdorffit (Rumpf, Tscherm. Mitth. 1874, 235; v. Zepharovich, Lex. 1859, 415; Hatle, Min. Steierm. 1885, 6).

Kärnten. In der **Lölling** bei Hüttenberg im Margarethenbau am Wolfsbauer Lager licht stahlgraue bis zinnweisse, bunt angelaufene meist sehr kleine (100)(111), dendritische Gruppen und körnige bis dichte Partien in Eisenspath (v. Zepharovich, Min. Lex. 1873, 98; Sitzb. Ak. Wien 1865, 50, 122; N. Jahrb. 1865, 50; 1870, 355).

[1] Ueber Vorkommen in **Rumänien** vgl. unter Badenit im Anhang zu Safflorit.

Salzburg. Im Bergbau Mitterberg bei Mühlbach im Pongau mit Eisenspath, Quarz und Kupferkies. Im **Schwarzleo**-Graben auf der Erasmus-Grube drusige Oktaëder[1] auf Kalkspath-Krystallen mit Coelestin, Kupferkies und Zinnober auf einem Gemenge von Kalkspath, Fahlerz, Kupfer- und Eisenkies; im Nickel-Bergbau am Nöckelberg mit Nickelocker und Asbolan in quarzigem Ankerit, mit 12% Ni nach Pollak (Jahrb. geol. Reichsanst. 1858, 4, 400). An der Zinkwand (vgl. unter Steiermark) im Weissbriach-Thale derb mit Nickelin in Kalkspath. Im Arsenikbergbau Rothgülden mit Nickelin. Zu Weisswandel bei Ramingstein mit Nickelblüthe auf Kalk (Fugger, Min. Salzb. 1878, 9; v. Zepharovich, Min. Lex. 1859, 415; 1873, 300).

n) **Schweiz.** Im **Wallis** (vgl. S. 125 u. 619) im **Turtmann**-Thale mit Wismuth, Nickelin u. a. Speiskobalt mit 28% Co,[2] zum Theil mit Ni bis 7% und ebensoviel Fe, und andererseits mit 14% Fe, 14% Co und Spuren bis 1% Ni; Chloanthit mit 20—28% Ni und Co, 8—10% Fe (Ossent, Groth's Ztschr. 9, 563). Im **Anniviers** (Eifisch)-Thale bei Ayer (Grube Grand Praz) auf Gängen (mit einem dem der Lagergänge im Turtmann-Thale ähnlichen Braunspath[3]) in „grünen", wechselnd Chlorit, Talk, Hornblende und Glimmer führenden Schiefern Chloanthit mit 7—11% Co, 0—6% Fe, 1—2% S,[4] derb, selten in „Würfeln und Oktaëdern krystallisirt";[5] seltener überwiegt Co und dann finden sich am Ausgehenden Kobalt- und Nickelocker bis zu 0·3 m Mächtigkeit; mit Nickelin, Löllingit, Wismuth und Wismuthglanz (Ossent a. a. O.). Im Bagnes-Thal, vgl. S. 620.

o) **Italien.** Nach Jervis (Tes. sotterr. Ital. 1873, 1, 53. 56. 62; 1881, 3, 99 346. 394): in der Prov. **Torino** bei Bruzolo im Valle di Susa auf der Miniera di Cruvin mit Nickel-haltigem Magnetkies (S. 641) Speiskobalt und Chloanthit; bei **Usseglio** im Valle di Viù mit Eisenspath und Brauneisenerz in Quarz derb[6] und Krystalle [an (111)(100) XLIII.]; bei Balme im Valle d'Ala mit Eisenspath und Quarz Nickel-haltiger Speiskobalt an der Localität La Sarda am Fuss des Berges Torre di Ovarda auf Quarzgang in dioritischem Gestein. Auf **Sardinien** in der Prov. Cagliari bei Fluminimaggiore auf der Bleigrube Perdas de Fogu (S. 492) Speiskobalt in Eisenspath.

p) **Portugal.** Leonhard (top. Min. 1843, 477) nennt als Fundorte von Speiskobalt: Breto, auf Granit-Gängen in Granit, gleichsam den Besteg dieser Gänge bildend; Rio Tua, mit Kupferkies auf einem Granit-Gang im Glimmerschiefer; Castanheiro und Lebocao, auf Quarz-Gängen in Granit; Pinheiro, auf Quarz-Gängen in Thonschiefer.

Spanien. Hauptvorkommen von Speiskobalt in **Aragonien** in der Prov. Huesca im Valle de **Gistain,** 5 km vom Dorfe San Juan de Gistain, auf einem Kalk-Gange am Contact von silurischen Schiefern und Kalken, Eisen-haltig, derb (und gestrickt,

[1] (100)(111) und Krystallkörner auf dem lagerbildenden späthigen Dolomit; auch eine sehr homogene, ganz dichte Varietät (Buchrucker, Groth's Ztschr. 19, 134).

[2] Und 72% As. Wohl kein analytischer, sondern theoretischer Werth?

[3] Wohl identisch mit Kenngott's (Min. Schweiz 1866, 395) körnigem, weissem oder grauem Dolomit; Grand Prat offenbar gleich Grand Praz.

[4] Hierher wohl auch Analyse XLII. eines „neuen" Nickelerzes aus dem Annivier-Thale, begleitet von Kalkspath und Nickelin.

[5] Auch Kenngott (oben Anm. 3) beobachtete an einem „Krystalloid" einen auf (100)(111) deutenden Umriss, andererseits in den dichten Partien auch stängeligblätterige Theile.

[6] „Mit regelrechten Absonderungen, Festungskobalt" (Leonhard, top. Min. 1843, 478).



nach S. Calderon), mit Nickelin, dessen Warzen zuweilen von Chloanthit (äusserlich oft mit kleinen Würfeln bedeckt nach Lacroix) umgeben sind; Lacroix (Min. France 1897, **2**, 631. 634) nennt die Gruben (meist wieder verlassen): Baronia, San Pedro, San Benito, Emilia, Providencia, Esperanza, San Barbara, Theresa. Nach S. Calderon (briefl. Mitth. 6. März 1900) ferner zu San Juan de las Abadesas in Gerona;[1] zu Orbaiceta in Navarra in paläozoischen Schiefern; zu Cangas de Onís und Picayos in Astúrias in Kohlenkalk; auf den Gruben Profunda und Providencia bei Cármenes in León; auf der Grube Decisiva bei Lanjarón in Granada; mit Silbererzen bei Guadalcanal in Sevilla; kleine Würfel auf Quarz bei Bailén in Jaén; gelegentlich in den Pyriten von Huelva kleine Nester, von denen Kobaltblüthe ausstrahlt.

g) **Frankreich.** In den **Hautes-Pyrénées** mit Nickelin von Rioumaou (vgl. S. 620), der aus dem Kalk herausgeätzt sich oft mit unreinen Körnern oder auch würfeligen Krystallen weissen Chloanthits bedeckt zeigt. Im Dép. **Haute-Garonne** früher auf den Quarz-Gängen von Juzet bei Montauban-de-Luchon derber Eisen-haltiger Speiskobalt. — Im **Aveyron** der Nickelin von Beaume (S. 620) stets von äusserer Zone weissen Chloanthits umgeben, den weiter jüngere körnige Blende bedeckt. — Im Dép. **Isère** bei Allemont (XLIV.) auf den Kalk-Gängen der Montagne des Chalanches (S. 113), auf Nickelin-Nieren glänzende, aber kaum über 1 mm grosse Chloanthit-Krystalle (100) und (100)(111), bedeckt von kleinen Quarz- und Kalkspath-Krystallen; auch gestrickte Aggregate wie von Schneeberg; Speiskobalt derb und in bis 1 cm grossen silberweissen Krystallen (100), (111), (100)(111); im Schacht Vaussenat Blumenkohl-artige Aggregate vieler schwärzlichgrauer Würfel Eisen-haltigen Speiskobalts. — Im Dép. **Vosges** gemengt mit dem Fahlerz von Croix-aux-Mines kleine gekrümmte Chloanthit-Dodekaïder. — Im Dép. **Côtes-du-Nord** mit dem Bleiganz von Châtelaudren (S. 500) in quarziger Gangmasse derbe Massen, theils mit Kobalt-, theils mit Nickelblüthe bedeckt. (Lacroix, Min. France 1897, **2**, 630. 633.)

r) **England.** In **Cornwall** Speiskobalt auf den Botallack Mines bei St. Just; auf der Wherry Mine bei Penzance; zu Huel Herland; auf Dudman's Mine bei Illogan; zu Roskrow United, Ponsanooth; zu Huel Sparnon bei Redruth in Quarz baumförmig und gestrickt; zu East Pool derb; zu Pednandrea; auf der Dolcoath Mine bei Camborne; zu St. Austell Consols; zu Huel Polgooth bei St. Austell; zu Huel Trugoe bei St. Columb Major; zu Huel Huckworthy, Sampford Spiney u. a. (Collins, Min. Cornw. 1876, 94; Greg u. Lettsom, Min. Brit. 1858, 302). — In **Cumberland** zu Force Craig bei Keswick mit Kobaltblüthe (Greg u. Lettsom).

Schottland. In Argyleshire zu Essochossan Glen bei Inverary kleine glänzende Partien im Eisennickelkies (S. 657). In Stirling früher mit Kobaltblüthe zu Breeton bei Alva. Unsicher in Linlithgowshire an den Hilderstone Hills (Greg u. Lettsom).

s) **Schweden.** Nach Hisinger (übers. Wöhler, min. Geogr. Schwed. 1826, 230. 139) Speiskobalt in **Helsingland** im Färilla-Kirchspiel auf den Loos-Kobaltgruben feinkörnig, weiss, mit rothem Erd-Kobalt beschlagen; in **Westmanland** zu Riddarhytta in dunklem Quarz der Myrtäckts-Grube feinkörnig, mit Kobaltblüthe. Ausserdem erwähnt Erdmann (Min. 1853, 185) Speiskobalt aus **Södermanland** von Åhlberga und Tunaberg; letzterer ist wegen seiner Dichte (7·131) wohl Safflorit (vgl. dort).

t) **Russland.** In **Transbaikalien** spärlich auf den Gruben Petropawlowsk, Blagodatsk und Tschalbutschinsk im Revier Nertschinsk (Oserskу bei Kokscharow, Mat. Min. Russl. **7**, 158).

---

[1] Orio (Min. 1882, 399) nennt Darnius in Gerona als Fundort, sowie Esplugo de Francolí in Tarragona (ausser Gistain und Cangas de Onís).

u) **Australien.** In **Tasmania** angeblich in grösseren Massen am North Pieman, sowie auf der Hampshire Silver Mine; spärlich am Penguin River; an der Castle Forbes Bay; am Mount Heemskirk mit Zinnerz (PETTERD, Min. Tasm. 1896, 82).

v) **Chile.** Häufig, aber nirgends massenhaft, Begleiter der Silbererze; nach DOMEYKO (Min. 1879, 177. 178) besonders auf den Gruben von Tres Puntas, Punta-Brava, Pampa-Larga, Bandurrias, Cabeza de Vaca, auf einigen bei Chañarcillo u. a., immer derb (XLV—XLIX.); FRENZEL (briefl. Mitth.) erwähnt Chloanthit von Mina Germania, Vaca Muerta, Taltal, sowie von Tiltil (zwischen Valparaiso und Santiago) bunt angelaufene Chloanthit-Würfel, gruppirt und eingewachsen, mit Quarz.

Peru. Reichlich im District **Vilcabamba** der Prov. Convencion, mit Kobaltblüthe, unter dem Vulgär-Namen Metal para matar murciégalos, thatsächlich nur zum Vergiften der Fledermäuse verwendet. Ebenfalls mit Kobaltblüthe im District Anco de Tayacaya, sowie in District und Provinz Andahuaylas; hier auch eine sehr Eisen-reiche (L.) dunkelgraue, an der Luft schwarz anlaufende und matt werdende Varietät (RAIMONDI-MARTINET, Min. Pér. 1878, 208—211).

w) **Mexico.** Im Minen-District Pihuamo, Canton **Zapotlán** im Staat Jalisco, körnig und krystallisirt, nur mit Spuren von Nickel (NAVIA, Naturaleza 1877, **4**, 41; LANDERO, Min. 1888, 161).

U. S. A. In **New Mexico** auf der Rose Mine in Grant Co. stahlgrau, LI. — In **Colorado** bei Gothic in Gunnison Co. auf einem Gange mit Kobaltblüthe, viel Kalkspath, etwas Pyrit und zartästigem Silber, LII. — In **Missouri** auf der Grube La Motte (DES CLOIZEAUX, Min. 1893, 357). — In **New Jersey** auf der Trotter Mine bei Franklin in einem Zinkblende-Nest derb in späthigem Kalkspath, auch dünnschalig mit zwischengelagertem Kalkspath, sowie in kleinen verzerrten (111) (100), zuweilen mit π (210) (KOENIG, GROTH's Ztschr. **17**, 92); LII. — In **Connecticut** bei Chatham im Glimmerschiefer mit Arsenkies und Nickelin derb, SHEPARD's (Min. 1844, 158) **Chathamit**, LIII—LV. (vergl. auch S. 802 unter Andreasberg).

Canada. In **Ontario** bei Mc Kim im District Nipissing kleine Krystalle mit Kupferkies (HOFFMANN, Min. Can. 1890, 99).

x) **Afrika.** Im nordöstlichen **Transvaal** nördlich von Middelburg auf einem am Kruis River in der Kapformation (Lydenburger Schichten) aufsetzenden Lager-Gange silberweisser Speiskobalt; dunkelgrau bis schwarz, mit Kupferkies gemengt nesterartig in einem Goldquarz-Gang in Diabas an der Laatsch-Drift (OEHMICHEN, Ztschr. pr. Geol. 1899, 271).

y) **künstlich.** Die Kobaltspeisen der Blaufarbwerke von anderer Zusammensetzung, etwa 50% Co und 36% As (FUCHS, künstl. Min. 1872, 54). Speiskobalt in würfeligen Krystallen von DUROCHER (Compt. rend. 1851, **32**, 823; FOUQUÉ-LEVY, Synthèse 1882, 276) erhalten durch Einwirkung von Wasserstoff bei hoher Temperatur auf ein Gemisch der Chlorüre von Kobalt und Arsen.

Analysen. Vergl. auch S. 800 und 807.

c) Wittichen. I. PETERSEN, POGG. Ann. 1868, **134**, 70.
e) Auerbach. II. REINHARDT bei HARRES, N. Jahrb. 1882, **1**, 190.
f) Bieber. III. v. GERICHTEN bei SANDBERGER, Akad. Münch. 1873, 137.
Riechelsdorf. IV. STROMEYER, Göttg. gel. Anzeig. 1817, 715.
V. BOOTH, Am. Journ. Sc. 1836, **29**, 241.
VI. SARTORIUS, Ann. Chem. Pharm. 1848, **66**, 278.
VII. BULL bei G. ROSE, krystallochem. Mineralsyst. 1852, 52.
VIII. RAMMELSBERG, Mineralchem. 5. Suppl. 1853, 226.
IX. WEBER bei RAMMELSBERG, ebenda.
X. KLAUER bei RAMMELSBERG, ebenda S. 225.
g) Glücksbrunn. XI. RAMMELSBERG, Mineralchem. 1860, 24.
Kamsdorf. XII—XIII. Derselbe, Mineralchem. 1. Suppl. 1843, 15.

g) Andreasberg. XIV. Kobell, Ber. Akad. Münch. 1868, 402.
XV. Hahn, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1861, 281.
h) Schneeberg. XVI. E. Hoffmann, Pogg. Ann. 1832, **25**, 493.
XVII—XVIII. Bull bei G. Rose, krystallochem. Mineralsyst. 1852, 52.
XIX. Karstedt bei Rammelsberg, Mineralchem. 5. Suppl. 1853, 225.
XX. Salvetat u. Wertheim, Thèse Paris 1854, 79.
XXI. Lange bei Rammelsberg, Mineralchem. 1860, 23.
XXII. Renetzky, ebenda 1875, 44.
XXIII—XXV. Mc Cay, Inaug.-Diss. Coll. of New Jersey, Freiberg 1883; Groth's Ztschr. **9**, 608. 609.
XXVI—XXIX. Vollhardt, Inaug.-Diss. Münch. 1886; Groth's Ztschr. **14**, 407.
(Wismuthkobalterz.) XXX. Kersten, Schweigg. Journ. 1826, **47**, 265.
(do.) XXXI—XXXIII. Mc Cay a. a. O.; Groth's Ztschr. **9**, 607.
(do.) XXXIII a. Frenzel, briefl. Mitth. 7. Sept. 1900.
Annaberg. XXXIV. Rammelsberg, Ztschr. d. geol. Ges. 1873, **25**, 283.
Wolkenstein. XXXV—XXXVII. Vollhardt a. a. O.
k) Joachimsthal. XXXVIII—XXXIX. Marian bei Vogl, Min. Joach. 1857, 142. 158.
l) Dobschau. XL—XLI. A. Löwe, Jahrb. geol. Reichsanst. 1850, **1**, 363; Berg- u. Hüttenm. Jahrb. 1862, **13**, 25.
n) Annivier-Thal. XLII. Berthier, Ann. mines 1837, **11**, 504.
o) Usseglio. XLIII. Rammelsberg, Ztschr. d. geol. Ges. 1873, **25**, 284.
q) Allemont. XLIV. Derselbe, Mineralchem. 4. Suppl. 1849, 8; Journ. pr. Chem. 1852, **55**, 486
v) Atacama. XLV. Smith, Gillis Exped. **2**, 102; Dana, Min. 1868, 71; 1892, 88.
Punta Brava, Copiapó. XLVI—XLVII. Domeyko, Min. 1879, 178. 179.
Bandurrias, do. XLVIII. Derselbe, ebenda 179.
Mina Emilia, Cerro de Cabeza de Vaca. XLIX. Derselbe, ebenda.
w) Grant Co., N. M. L. Hillebrand, Proc. Col. Sc. Soc. 1888, **3**, 46.
Gunnison Co., Colo. LI. Iles, Am. Journ. Sc. 1882, **23**, 380.
Franklin, N. J. LII. Koenig, Proc. Ac. Philad. 1889, 184.
Chatham, Conn. LIII. Shepard, Am. Journ. Sc. 1844, **47**, 351.
LIV—LV. Genth bei Dana, Min. 1855, 512.

		Dichte	As	S	Co	Ni	Fe	Summe	incl.
	Theor.		71·88	—	28·12	—	—	100	
			71·88	—	—	28·12	—	100	
c)	I.	6·272	69·70	4·71	10·11	8·52	5·05	100	0·97 Bi, 0·94 Cu
e)	II.		67·31	1·82	18·49	1·24	8·59	100	2·55 Cu
f)	III.	6·7 [1]	74·84	1·70	8·28	8·50	4·45	101·01	3·24 „
	IV.		74·21	0·88	20·31	—	3·42	98·98	0·16 „
	V.	6·6	72·64	—	3·37	20·74	3·25	100	
	VI.		73·53	0·94	9·17	14·06	2·24	99·94	
	VII.		76·09	—	4·56	12·25	6·82	99·72	
	VIII.	6·374 [2]	[60·42]	2·11	10·80	25·87	0·80	100	
	IX.		59·38	2·22	18·30	19·38	0·72	100	

[1] Im Original 7·1, später (N. Jahrb. 1884, **1**, 70) corrigirt, indem in der früheren Arbeit die Dichte-Bestimmungen an Speiskobalt und Spathiopyrit verwechselt worden waren.

[2] Im Original 4·374, später (Mineralchem. 1875, 36) corrigirt.

		Dichte	As	S	Co	Ni	Fe	Summe	incl.
f)	X.		68·73	—	16·37	12·15	2·30	100	0·45 Cu
g)	XI.		74·47	1·53	19·73	—	4·27	100	
	XII.	6·735	70·34	—	—	28·40	Spur	98·74	
	XIII.		70·93	—	—	29·50	Spur	100·43	
	XIV.	6·6	72·00	0·43	1·94	7·00	17·39	98·76	
	XV.		55·85	6·24	11·85	26·04	—	100·90	0·92 Cu
h)	XVI.		70·37	0·66	13·95	1·79	11·71	99·88	1·39 „ , 0·01 Bi
	XVII.	6·537	75·85	—	3·32	12·04	6·52	98·67	0·94 „
	XVIII.		[77·82]	—	3·38	11·57	6·35	100	0·88 „
	XIX.		74·80	0·85	3·79	12·86	7·33	99·63	
	XX.		58·71	2·80	3·01	35·00	0·80	100·32	
	XXI.		73·55	0·27	6·28	14·49	5·20	99·79	
	XXII.		75·73	0·87	6·81	11·59	4·43	99·43	
	XXIII.	6·54	75·40	0·73	3·42	11·90	7·50	99·34	0·39 Cu
	XXIV.	6·45	68·40	1·06	4·20	24·95	0·69	99·51	0·21 Bi
	XXV.	6·11	71·53	1·38	18·07	1·02	7·31	99·32	0·01 Cu
	XXVI.		73·53	0·61	21·94		0·37	97·27[1]	0·37 Pb, 0·31 Bi
	XXVII.		73·46	0·61	2·03	19·88	0·38	97·25	0·36 „ , 0·41 „
	XXVIII.		75·78	[0·61]	2·30	19·89	0·47	99·35	0·01 „ , 0·16 „
	XXIX.		76·19	[0·61]	21·71		0·30	99·27	0·12 „ , 0·18 „
	XXX.	6—7	77·96	1·02	9·89	1·11	4·77	99·94	3·89 Bi, 1·30 Cu
	XXXI.	6·3	75·14	1·31	12·66	3·02	5·10	99·86[2]	0·66 „, 1·65 „
	XXXII.		75·05	1·30	12·27	3·00	5·23	99·79[3]	0·90 „, 1·52 „
	XXXIII.	6·35	76·00	1·32	12·61	3·05	5·22	99·80	1·60 Cu
	XXXIIIa.		75·85	0·88	13·18	1·72	4·93	99·57	1·59 Bi, 1·42 Cu
	XXXIV.	5·734	[76·38[4]]	0·11	1·60	18·96	2·30	100	0·31 Sb, 0·34 Bi
	XXXV.		71·19	0·30	21·19		1·35	98·61	[4·58] Bi
	XXXVI.		[71·19]	[0·30]	22·49		1·35	99·91	4·58 „
	XXXVII.		75·43	[0·30]	22·24		1·22	99·56	0·37 „
k)	XXXVIII.	6·89	71·47	0·58	3·62	21·18	2·83	99·97	0·29 Cu
	XXXIX.	6·807	74·52	1·81	11·72	1·81	5·26	99·72	3·60 Bi, 1·00 Cu
l)	XL.	6·057	68·12	1·40	6·65	11·37	9·88	99·51	2·09 Cu
	XLI.[5]		71·13	0·36	6·94	11·87	9·70	100	
n)	XLII.		[65·02]	2·90	3·93	26·75	1·40	100	
o)	XLIII.	6·498	76·55	0·75	7·31	4·37	7·84	101·47	0·32 Sb, 4·11 Zn, 0·22 Cu

[1] Bei XXVI—XXIX. incl. SiO_2 0·14, 0·12, 0·13, 0·16. Der Verlust bei XXVI—XXVII. ist Sauerstoff, da das Erz mit Arsenblüthe imprägnirt war. Ueber die Anreicherung des As vgl. S. 799.

[2] Incl. Quarz 0·32. [3] Incl. Quarz 0·52. [4] Direct As 73·8.

[5] Aus XL. unter Abzug des eingesprengten Buntkupfererzes. Huss (bei Zepharovich, Min. Lex. 1859, 111. 416) fand in Krystallen von Hilfe Gottes 14% Ni und 8% Co, vom Zemberg 15% Ni und 9% Co, von Augustini-Grube und Timotheus-Stollen 8·1% Co und 7·7% Ni; Szontagh (N. Jahrb. 1860, 351) gar 20% Ni und 2% Co.

	Dichte	As	S	Co	Ni	Fe	Summe	incl.
q) XLIV.	6·411	71·11	2·29	Spur	18·71	6·82	98·93	
v) XLV.		70·85	0·08	24·13	1·23	4·05	100·75	0·41 Cu
XLVI.		71·60	0·60	17·64	—	4·93	100·56	4·60 „, 1·19 Ag
XLVII.		60·30	—	15·80	11·40	6·20	96·90	3·20 Ag
XLVIII.		73·82	0·20	15·90	5·16	2·61	99·75	2·06 „
XLIX.		68·51	0·70	15·16	2·62	7·16	94·15	
w) L.	6·644	74·04	0·13	19·52[1]		0·44	98·98	0·04 Cu, 4·78 Ag, 0·03 Pb
LI.		63·82	1·55	11·59	Spur	15·99	98·89[2]	0·16 Cu, 1·13 Bi
LII.	6·83	70·66	1·54	6·37	18·63	2·31	100·40	Spur Zn, 0·89 $CaCO_3$
LIII.		70·00	—	1·35	12·16	17·70	101·21	
LIV.		70·11	4·78	3·82	9·44	11·85	100	
LV.		[67·44]	5·62	3·85	10·17	12·92	100	

11. Sperrylith. $PtAs_2$.

Regulär, pentagonal-hemiëdrisch.

Beobachtete Formen: *h*(100)∞*O*∞. *d*(110)∞*O*. *e*(210)∞*O*2. *o*(111)*O*. *x*(10.5.2)5*O*2.

Habitus der Krystalle kubisch oder oktaëdrisch, oder auch Mittelkörper (100)(111).

Metallglänzend, lebhaft. Undurchsichtig. Farbe fast zinnweiss, ganz ähnlich der des Platins. Strich schwarz.

Bruch muschelig. Spröde. Härte 6—7. Dichte 10·602.

Beim Erhitzen schwach decrepitirend. Bleibt im geschlossenen Glasrohr unverändert, selbst beim Schmelzpunkt des Glases. Giebt im offenen Rohr sehr leicht ein Sublimat von Arsentrioxyd, ohne aber bei langsamem Rösten zu schmelzen; bei sehr raschem Erhitzen jedoch leicht schmelzbar unter Verlust eines Theiles des Arsens. Besonders charakteristisch ist das augenblickliche Schmelzen beim Herabfallen auf ein rothglühendes Platin-Blech unter Entwickelung beinahe geruchloser weisser Dämpfe von Arsentrioxyd und unter Bildung poröser Auswüchse, die sich in der Farbe nicht von dem unberührten Platin-Blech unterscheiden (Wells). In heisser concentrirter Salzsäure langsam, etwas leichter in Königswasser löslich nach Walker; nach Wells auch sehr fein gepulvert nur schwach von Königswasser angegriffen, und selbst bei wiederholter Behandlung mit stärkstem Königswasser unter mehrtägigem Erwärmen nur theilweise gelöst. In Salpetersäure fast unlöslich. Bei allmählichem Erhitzen im Chlorstrom geht alles Arsen (nebst Antimon)

[1] Nach Löthrohr-Verhalten Co : Ni = 1 : 3.
[2] Incl. Pb 2·05, Ag Spur, SiO_2 2·60.

über, und nur eine Spur Platin; der Rückstand in verdünntem Königswasser löslich[1] (Wells).

Vorkommen. a) **Canada.** In Ontario im District **Algoma** auf der Vermillion Mine (im Gebiet von Denison), 22 Meilen westlich von Sudbury und 24 Meilen nördlich von der Georgian Bay an der Algoma-Zweigbahn der Can. Pacif. Railway. Die Grube liefert Goldquarz, begleitet von grossen Mengen Eisen-, Kupfer- und Magnetkies; am Contact von Erz und Gestein als Ausfüllung kleiner Nester in zersetzten Erzmassen lockere Verwitterungs-Producte. Die durch Schlämmen angereicherten Wäschen bestehen hauptsächlich aus Körnchen von Kupferkies und Magnetkies, vermengt mit Krystallen von Sperrylith, Magnetit und Zinnerz. Die Kupferkies-Körnchen enthalten zuweilen Sperrylith-Krystalle; der Magnetkies ohne fremde Einschlüsse; der Sperrylith ursprünglich ein Gast des Kupferkieses.[2] Das neue Mineral von Wells (Am. Journ. Sc. 1889, **37**, 67; Groth's Ztschr. **15**, 285) bestimmt und zu Ehren des Einsenders Sperry, Chemiker der Canadian Copper Co. in Sudbury, benannt; Dichte 10·420—10·424, nach Correction für 4·62% beigemengten Zinnerzes: 10·602. Beinahe alle Körnchen, meist Bruchstücke von 0·05—0·5 mm, zeigen glänzende Flächen. Penfield (ebenda **37**, 71; **15**, 290) bestimmte die Krystalle als pentagonal-hemiëdrisch; meist Combinationen (100)(111), häufig auch einfache Würfel, selten reine Oktaëder; sehr selten dazu (210) als Pyritoëder, zu (100) oder (111) oder (100)(111); höchst selten Flächen (110); nur ausnahmsweise zeigt der Würfel pyritoëdrische Streifung. Walker (Groth's Ztschr. **25**, 561) fand an neu gesammeltem Material fast immer (111)(100) von oktaëdrischem Habitus, zumeist auch π(210) mit ganz kleinen Flächen, dazu ferner ein Dyakisdodekaëder in einer Zone mit (210), wohl π(10.5.2). Zuweilen halb eingesenkt auf den Würfelflächen der grösseren Individuen kleine Krystalle (100)(111), anscheinend in gleicher Orientirung mit dem Wirth, doch unentschieden, ob die undeutlich hinzutretenden (210)(10.5.2) eine der des Pyrits entsprechende Zwillingsstellung erweisen. Walker beobachtete an mit Salzsäure behandelten Krystallen regelmässige Vertiefungen auf den Flächen des Oktaëders; die von Würfel und Pyritoëder bleiben glänzender, also weniger angreifbar; andererseits fand Penfield an mit Königswasser gereinigten Krystallen die Würfel- und Oktaëder-Flächen unverändert, die des Pyritoëders weniger reflectirend und auch in der Neigung geändert, in (740) ungefähr.

b) **U. S. A.** In **North Carolina** in Macon Co. Im **Cowee** Valley an der Mündung des „Ned Wilson Branch" des Caler Fork, eines Armes des Cowee Creek, zusammen mit Monazit-Körnern, Zirkon, Ilmenit, Rutil und kleinen Gold-Nuggets Sperrylith in Nugget-ähnlichen Massen und Krystallen (100)(111) bis 0·2 mm gross, von Penfield identificirt. Dann noch an vier anderen Stellen im Cowee Valley gefunden, entlang dem Caler Fork, und weiter dann noch 2 Meilen südwestlich in Sanden des Mason Branch, der in den Little Tennessee River 5½ Meilen unterhalb Franklin mündet; hier zusammen mit Rhodolith (Eisenmagnesiathongranat) und Gold bis 0·4 mm grosse Krystalle (111)(100) mit herrschendem (111), sowie oft als Mittelkörper, zuweilen mit π(210). Schliesslich wurde Sperrylith auch im Sande von Spalten und Hohlräumen eines wesentlich aus Rhodolith und Biotit bestehenden

[1] Mit Hinterlassung von etwas Rhodium und des beigemengten Zinnoxyds.

[2] Auch v. Foullon (Jahrb. geol. Reichsanst. 1892, **42**, 301) hob hervor, dass im unzersetzten Erz Platin (und Iridium) leicht nachweisbar sei, keine Spur in anstehendem schwarzem, Granat-führendem Diorit. Nach Walker (Groth's Ztschr. **25**, 563) ist auch in den Hüttenproducten des Gebietes der Gehalt an Metallen der Platingruppe genau proportional dem Kupfer-Gehalt, d. h. der Quantität des Kupferkieses in den verarbeiteten Erzen.

Gesteins (mit reichlich eingesprengten Eisensulfiden) nahe dem Gipfel des Mason Mountain gefunden (HIDDEN u. PRATT, Am. Journ. Sc. 1898, **6**, 467).

c) **künstlich.** Die Darstellung von $PtAs_2$ durch Erhitzen von schwammigem Platin mit überschüssigem Arsen, oder (zusammen mit arsens. Natr.) beim Erhitzen von Platin mit arseniger Säure und Natriumcarbonat schon lange bekannt (MURRAY, Edinb. Phil. Journ. **4**, 202; GMELIN-KRAUT, anorg. Chem. 1875, **3**, 1192). Wiederholt von WELLS (Am. Journ. Sc. 1889, **37**, 69; GROTH's Ztschr. **15**, 288) durch Ueberleiten von Arsen-Dämpfen über rothglühendes Platin im Wasserstoff-Strome: das $PtAs_2$ bleibt als poröse, sehr brüchige Masse zurück. RÖSSLER (Ztschr. anorg. Chem. 1895, **9**, 61) beschrieb Krystalle (100)(210)(111), die sich beim Schmelzen der Platinhaltigen Rückstände aus der Goldscheidung gebildet hatten (IV.) und erneuerte mit Erfolg (V.) den Versuch, durch Schmelzen des braunen Schlammes mit Fluss und Kohle. Wegen der Schwierigkeit, Krystalle durch Lösen in einem Schmelzfluss zu erzielen (da Arsen sich nicht in offenen Gefässen einschmelzen lässt), stellte RÖSSLER das entsprechende $PtSb_2$ und $PtBi_2$ dar, durch Zusammenschmelzen von (400 g) gepulvertem Antimon mit (10 g) Platin-Pulver, sowie ebenso von Wismuth mit Platin unter Glasdecke im Koks-Ofen, und Herauslösen der Krystalle aus dem König; $PtSb_2$ zeigte deutlich (100)(111); in den von RÖSSLER als „wohl quadratisch" gedeuteten Formen des $PbBi_2$ vermuthet GROTH (GROTH's Ztschr. **29**, 300) mit Recht ebenfalls flache (100)(111).[1]

Analysen. a) Vermillion Mine. I—III. (III. Mittel). WELLS, Am. Journ. Sc. 1889, **37**, 69; GROTH's Ztschr. **15**, 287.
c) IV—V. RÖSSLER, Ztschr. anorg. Chem. 1895, **9**, 63. 65.

	As	Sb	Pt	Pd	Fe	Summe	incl.
Theor.	43·53	—	56·47	—	—	100	
a) I.	40·91	0·42	52·53	Spur	0·08	99·38	0·75 Rh, 4·69 SnO_2
II.	41·05	0·59	52·60	Spur	0·07	99·53	0·68 „ , 4·54 „
III.	40·98	0·50	52·57	Spur	0·07	99·46	0·72 „ , 4·62 „
c) IV.	36·85	2·03	44·77	2·48	1·67	99·68	2·61 Au, 8·18 Cu, 1·09 Ag
V.	39·69	2·19	51·07	Spur	0·25	98·83	4·26 Ir, 0·42 Cu, 0·95 Bi

Iridium wurde von WELLS nicht gefunden, wohl aber (nebst Osmium) von WALKER (GROTH's Ztschr. **25**, 563) in einem Product von der Murray-Mine: Ir 0·000056, Os 0·000057, neben Pt 0·000420 sowie Spuren von Pd und Rh; falls nicht noch ein anderes Iridium-haltiges Mineral vorhanden ist, könnte Ir im Sperrylith zuweilen als Vertreter des Pt vorkommen.

12. Laurit. RuS_2.

Regulär, wohl pentagonal-hemiëdrisch.
Beobachtete Formen: $h(100)\infty O\infty$. $e(210)\infty O2$. $o(111)O$. $m(311)3O3$. $i(211)2O2$? $s(321)3O\frac{3}{2}$?

[1] SARTORIUS VON WALTERSHAUSEN (GMELIN-KRAUT, anorg. Chem. 1875, **3**, 1193) hatte schöne, durch Zusammenschmelzen von 1 At. Pt und 2 At. Sb erhaltene Krystalle als hexagonal bestimmt. Aus 1 Th. Platinschwamm und 2 Th. Wismuth hatte GEHLEN (GMELIN-KRAUT **3**, 1193) ein bläulichgraues Metall mit blätterigem Bruch dargestellt.

Habitus der Krystalle oktaëdrisch; gewöhlich gerundet. Auch kleine Kugeln und Körner.

Metallglänzend, lebhaft. Undurchsichtig. Farbe dunkel eisenschwarz, der des krystallisirten Eisenglanzes ähnlich, „vielleicht etwas heller". Strich dunkelgrau.

Spaltbar oktaëdrisch, sehr vollkommen; auf Spaltungs-Flächen hoher Stahlglanz. Bruch flachmuschelig. Sehr spröde. Härte 7—8. Dichte 6·99.

Beim Erhitzen verknisternd, so heftig wie Bleiglanz. Vor dem Löthrohr unschmelzbar, aber stark nach schwefeliger Säure und dann anhaltend nach Osmiumsäure riechend. Von Königswasser ebenso wenig, wie von glühend schmelzendem Kaliumbisulfat angegriffen. Dagegen beim Schmelzen mit Kalihydrat und Salpeter (im Silbertiegel) mit grünlicher Farbe löslich; in der nach Osmiumsäure riechenden Lösung giebt Salpetersäure (unter Vermehrung des Osmium-Geruchs) einen schwarzen Niederschlag von Schwefelruthenium. Beim Glühen in Wasserstoff wird lange Schwefelwasserstoff, aber kein Wasser entwickelt.

Vorkommen. a) **Borneo.** War dem durch Waitz von Java mitgebrachten feinkörnigen Platin (vgl. S. 146, XLVI.) beigemengt, aber zuerst nicht beachtet, dann aber wegen des lebhaften Glanzes bemerkt worden. Von Wöhler (Ges. Wiss. Göttg. 1866, No. 12, 155; Ann. Chem. Pharm. 1866, **139**, 116; Journ. pr. Chem. **98**, 226; Chem. Jahresber. 1866, 913; N. Jahrb. 1866, 829) chemisch untersucht und „statt des langen chemischen Namens" mit dem „kurzen und wohllautenden" Laurit (von Laura?) belegt. Viele der kleinen Körner und Kugeln zeigten ebene glänzende Krystallflächen, meist (111), die Ecken gewöhnlich abgerundet und matt, einzelne Kryställchen auch Flächen des Würfels, von Tetrakishexaëdern und Ikositetraëdern, nach Sartorius von Waltershausen (bei Wöhler) (210), (311), unsicherer (211) und (321).

b) **Oregon.** In dem von Chandler (vgl. S. 142) erhaltenen Platin fand Wöhler (Ges. Wis. Göttg. 1869, No. 16, 327; Ann. Chem. Pharm. 1869, **151**, 374, Am. Journ. Sc. 1869, **48**, 441; Chem. Jahresb. 1869, 1195) nach dem Schlämmen unter Loupe und Mikroskop „die durch ihren Glanz ausgezeichneten Körner und Krystalle" wieder; qualitativ chemisch identificirt.

c) **künstlich.** Die Schwefelwasserstoff-Niederschläge aus Rutheniumchloriden geben beim Erhitzen im Kohlensäure-Strom unter Verpuffen von Wasser und Schwefel Ru_2S_3 als schwarzgraues metallisches Pulver. H. Sainte-Claire Deville u. Debray (Compt. rend. 1879, **89**, 587) erhielten durch Erhitzen eines Gemenges von 1 Th. Ruthenium, 10 Th. Schwefeleisen und 1 Th. Borax RuS_2 (II—III.) in bläulichen Oktaëdern, rectangulären Lamellen und glänzenden Würfeln von 1—2 mm Kante (Des Cloizeaux, Bull. soc. min. Paris 1879, **2**, 185), aus dem überschüssigen Schwefeleisen durch Salzsäure herauszulösen. Glanz und Unlöslichkeit in Säuren wie bei Laurit.

Analysen. a) I. Wöhler, Ann. Chem. Pharm. 1866, **139**, 119.
c) II—III. Sainte-Claire Deville u. Debray a. a. O.

	Theor.	I.	II.	III.
S	38·17	31·79	37·00	38·10
Ru	61·83	65·18 (+ Os 3·03)	63·00	61·90

Wöhler hatte den Schwefel als Glühverlust in Wasserstoffgas bestimmt; bei der Behandlung des Rückstandes mit Königswasser blieben 55·96% Ru ungelöst zurück; das tief rothgelbe Filtrat nach Abdunsten der Säure mit Ammoniak versetzt, eingedampft und geglüht, ergab noch 9·22% Ru, zusammen also 65·18%; der Verlust als Osmium genommen. Da aber sowohl der Rückstand in Königswasser, als der aufgelöst gewesene Antheil noch Os enthielt, wurde oben zu viel Ru gefunden; unter der Schätzung des Ru um etwa 2% niedriger und Os um 2% höher nahm Wöhler die Formel $12Ru_2S_3 + OsS_4$ an, von Dana (Min. 1868, 74) in $20RuS_2 + Ru_4Os$ umgeändert.[1] Die Formel RuS_2 durch den künstlichen Laurit (II—III.) erwiesen.

---

13. Markasit. FeS_2.
(Wasserkies, Strahlkies, Speerkies, Kammkies.)

Rhombisch $a:b:c = 0{\cdot}7662:1:1{\cdot}2342$ Sadebeck.[2]

Beobachtete Formen: $a(100)\infty\bar{P}\infty$. $b(010)\infty\breve{P}\infty$. $c(001)oP$.
$m(110)\infty P$. $e(101)\bar{P}\infty$.
$l(011)\breve{P}\infty$. $z(012)\frac{1}{2}\breve{P}\infty$. $y(025)\frac{2}{5}\breve{P}\infty$. $v(013)\frac{1}{3}\breve{P}\infty$. $r(014)\frac{1}{4}\breve{P}\infty$.
$s(111)P$. $x(212)\bar{P}2$.

Vicinalflächen vgl. unter Littmitz in Böhmen.

$m:m = (110)(\bar{1}10) =$	74° 55′	$r:r = (014)(0\bar{1}4) =$	34° 18′
$e:e = (101)(\bar{1}01) =$	116 20	$s:c = (111)(001) =$	63 46
$l:l = (011)(0\bar{1}1) =$	101 58	$s:s = (111)(1\bar{1}1) =$	90 48
$z:z = (012)(0\bar{1}2) =$	63 21	$s:s = (111)(\bar{1}11) =$	66 7
$y:y = (025)(0\bar{2}5) =$	52 33	$x:c = (212)(001) =$	59 54
$v:v = (013)(0\bar{1}3) =$	44 43	$x:x = (212)(2\bar{1}2) =$	36 4

Habitus der Krystalle tafelig nach $c(001)$ oder brachydomatisch flach gewölbt; oder säulig (meist niedrig) nach $m(110)$ mit herrschendem, nach der Brachydiagonalen gestreiftem $l(011)$; seltener von pyramidalem Ansehen durch etwa gleiche Ausdehnung von $l(011)$ und $e(101)$, mit untergeordnetem $m(110)$, auch $s(111)$ und $c(001)$. — Zwillingsbildung[3] nach (110) sehr häufig, seltener nach (101). Bei den Zwillingen nach (110) oft Wiederholung, sowohl mit parallelen, als auch mit geneigten Zwillingsebenen in kreisender Stellung, wie beim sog. Speerkies, in dem sich die Individuen mit den spitzen Prismenwinkeln aneinanderlegen.[4] Beim

---

[1] Wöhler hatte die Löslichkeit eines Theils (9·22%) Ru in Königswasser durch die Annahme erklärt, dass bei der Trennung des Schwefels von den Metallen das Os mit einer gewissen Menge Ru eine in Königswasser lösliche Verbindung bildet, und zwar Ru_4Os.

[2] Aus *mm* und *ll* an Krystallen von Littmitz in Böhmen; vgl. dort.

[3] Zur Theorie der Zwillingsbildung Wallerant (Compt. rend. 1898, **127**, 1250) und Viola (Groth's Ztschr. **32**, 624).

[4] Nach Sadebeck (Monatsber. Ak. Berl. 10. Januar 1878, 15; Pogg. Ann. 1878, Erg.-Bd. **8**, 625) kommen unter solchen Viellingen auch symmetrische Sechslinge

sog. Kammkies findet theils eine Wiederholung mit parallelen Zwillingsebenen statt, theils liegt aber auch eine einfache Parallelverwachsung vor, indem tafelige oder wesentlich von flachen gekrümmten Brachydomen und niedrigen Prismenflächen begrenzte Individuen sich nach der Brachydiagonale an einander reihen, mit hervortretenden scharfen Prismenkanten. Bei Hypoparallelismus entstehen Hahnenkamm-artige Gruppen, die zuweilen in Glaskopf-artige übergehen; die Axe des Hypoparallelismus meist die Verticale, indem alle Subindividuen eine parallele Basis haben; garbenförmige Gruppirungen entstehen, wenn die Makrodiagonale Axe des Hypoparallelismus ist. Die (beim Arsenkies häufigste) Zwillingsbildung nach (101) an Zwillingen des anderen Gesetzes (Speerkiesen). Regelmässige Verwachsungen mit Pyrit.[1] — Auch in traubigen, nierigen, knolligen, kugeligen oder stalaktitischen Aggregaten; von stängeliger oder faseriger Textur (Strahlkies), oder dicht mit geringem Glanz (Leberkies oder Hepatopyrit); derbe Massen.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Farbe speisgelb ins Graue oder Grünliche, bis grünlichgrau; weniger rein als die des Pyrits, auch leichter anlaufend. Strich dunkel grünlichgrau.

Spaltbar nach $m(110)$ wenig deutlich; nur in Spuren nach $l(011)$. Bruch uneben. Spröde. Härte 6 oder etwas darüber.[2] Dichte 4·65 bis 4·88.[3]

Leiter der Elektricität, aber viel schlechter als Pyrit. Beijerinck (N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. **11**, 434) fand an zwei Prismen (aus demselben grossen Krystall von Littmitz) die Leitfähigkeit in der Verticalen (für Temperaturen von 17—240° C.) am Geringsten; bei gewöhnlicher Temperatur die Leitfähigkeit in der Richtung der Makrodiagonalen geringer als in der Brachydiagonalen; bei einer nicht weit über 100° liegenden

(bei englischen Krystallen) vor, indem bei einer Verwachsung von vier Individuen (1, 2, 3, 4) sich sowohl noch an das 1. wie an das 4. ein Individuum zwillingsartig anlegt, das 5. und 6. natürlich etwas verkümmert. Die vier ersten Individuen lassen bei der Begrenzung durch $m(110)$ noch einen Raum von 60° 20′ übrig, also schon für ein 5. Individuum nicht mehr ganz ausreichend. Mohs (Grundr. Min. 1824, **2**, 543; Fig. 42) hatte einen Ausgleich in der Weise angenommen, dass sich das 5. mit dem 4. Individuum (mit dem es nicht zwillingsartig verbunden ist) in den Raum theilt, so dass in Bezug auf die Querfläche des gegenüberliegenden (2.) Individuum die Fünflingsgruppe symmetrisch wäre. Doch konnte Sadebeck nie eine derartige Ausbildung beobachten. Gewöhnlich sind es Vierlinge, und zwar an der Stelle aufgewachsen, wo die Lücke sein würde. Niemals beobachtete Sadebeck eigentliche Durchwachsungen (wie etwa bei Aragonit, Chrysoberyll u. a.). Symmetrische Gegenüberstellung von zwei Drillingen kommt bei der regelmässigen Verwachsung mit Pyrit vor (vgl. unter Littmitz in Böhmen S. 825 Fig. 226).

[1] Von Brilon, Freiberg, aus Böhmen und England.

[2] Nach Julien (Groth's Ztschr. **17**, 419) über 6 auf den meisten Flächen, nur 6 auf $e(101)$.

[3] Von Rammelsberg (Ztschr. d. geol. Ges. 1864, **16**, 268) zu 4·9 gesetzt: an Krystallen von Wollin 4·881, Littmitz 4·878, Joachimsthal 4·865.

Temperatur wird die Leitfähigkeit in den Horizontalen gleich, bei noch höheren Temperaturen der Widerstand in der Makrodiagonalen kleiner als in der Brachydiagonalen; bei keiner Temperatur die Leitfähigkeit in *abc* gleich. An einem Prisma aus Freiberger Kammkies wurde bei 38° C. der absolute Widerstand zu 239·5 Ohm bestimmt, für Pyrit bei 40° nur 1·282 Ohm.

Verbrennungswärme vgl. S. 719; Schmelzpunkt S. 721 Anm. 1.

Verhalten vor dem Löthrohr und gegen Säuren wie bei Pyrit, vgl. S. 721 (ebenda gegen Schwefelmonochlorid, Schwefelalkalien, alkalische Bromlösung und schwefelsaures Silbersulfat; nach SMITH, TERREIL und LEMBERG; BROWN's Reactionen vgl. S. 714). Löslichkeit in Wasser[1] und Schwefelnatrium ungefähr dieselbe wie bei Pyrit; in Sodalösung jedoch weniger zersetzbar als Pyrit (DOELTER, N. Jahrb. 1894, **2**, 273).

Historisches. Vgl. S. 721 ff. über Ursprung und Anwendung der Namen **Markasit** (im jetzigen Sinne[2] von HAIDINGER), **Wasserkies** (oder weisser Kies AGRICOLA, auch WALLERIUS[3]), **Strahlkies, Leberkies,[4] Speerkies, Kammkies, Zellkies** (WERNER) und **Graueisenkies** (GLOCKER).

Als **Lonchidit** (von λογχίδιον, Diminutiv von λόγχη Lanze, Speer) trennte BREITHAUPT (POGG. Ann. 1849, **77**, 135; Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1850, 61) eine von PLATTNER (IV.) als Arsen-haltig (nebst Cu, Co, Pb) erwiesene Varietät ab, lebhaft metallglänzend, zinnweiss oder grünlichgrau angelaufen, Dichte 4·925—5·001, in speerförmigen kleinen Krystallen und nierenförmigen Zusammenhäufungen von büschelig-stängeliger, auch Glaskopf-Structur; von Freiberg (Churprinz[5]), Schneeberg (Sau-

[1] Diese für Markasit (von Littmitz) quantitativ auch von BINDER (TSCHERM. Mitth. N. F. **12**, 337) bestimmt.

[2] BREITHAUPT (Journ. pr. Chem. 1835, **4**, 257) hatte die reguläre und die rhombische Reihe der Schwefelkies-Gruppe beide noch als Markasite bezeichnet.

[3] HAUSMANN (Min. 1813, 149; 1847, 132) behielt Wasserkies als Species-Namen für Markasit bei. HARTMANN (Min. 1843, **2**, 560) und QUENSTEDT (Min. 1854, 565; 1863, 664; 1877, 816) wählten dazu den von WEISS gegebenen, auch von GLOCKER (Min. 1831, 452; 1839, 321; Synops. 1847, 39) erwähnten Namen **Binarkies**, wohl von bini wegen der Neigung zur Zwillingsbildung.

[4] Ferri vena jecoris colore = Leber ertz (AGRICOLA, Interpret. 1546, 469; 1657, 704). Von BREITHAUPT (Min. Stud. 1866, 91) in **Hepatopyrit** übersetzt, ähnlich wie von GLOCKER (Synops. 1847, 40; POGG. Ann. 1842, **55**, 489) in **Hydropyrites** sein Wasserkies, der (hydrische) **Weicheisenkies** BREITHAUPT's (Char. Min.-Syst. 1832, 249; besonders von Beschert Glück bei Freiberg), der „chemisch gebundenes Wasser" enthalten sollte, eine besondere Species sein und deshalb nicht unter den Begriff Wasserkies im Sinne HAUSMANN's (vgl. oben Anm. 3) fallen sollte. BERZELIUS (Jahresb. 1843, 200) und HAUSMANN (Min. 1847, 135) sprachen sich mit Recht gegen die Selbständigkeit des Weicheisenkieses aus. Letzterer nach GLOCKER in Oberschlesien, Oesterr.-Schlesien und Mähren; FRENZEL (Min. Lex. 1874, 201) stellt verschiedene sächsische Vorkommen dazu.

[5] Von hier schon früher von BREITHAUPT (Char. Min.-Syst. 1832, 254. 331) als **Kausimkies** aufgeführt, „Glühekies" (καύσιμος brennbar), wegen des Fortglühens vor dem Löthrohr.

schwart) und Cook's Kitchen in Cornwall; von RAMMELSBERG (Mineralchem. 1860, 45) als Gemenge, später (Mineralchem. 1875, 59) als vielleicht isomorphe Mischung von Markasit und Arsenkies angesehen.

Als **Weisskupfererz** hatte WERNER (bei EMMERLING, Min. 1796, **2**, 236; HOFFMANN, Min. 1816, **3**b, 131) ein schon von HENCKEL in seiner Pyritologia (1725, 195) bemerktes, zu seinem Fahlerz gerechnetes „Weiss Ertz" fixirt, hauptsächlich von Lorenz Gegentrum an der Halsbrücke bei Freiberg, auch aus Sibirien (Jekaterinburg, EMMERLING). BREITHAUPT (POGG. Ann. 1843, **58**, 281) bestimmte genauer ein „Weisskupfererz" von Grube Briccius bei Annaberg, das „jedoch von WERNER durchaus nicht mit als seinem Weisskupfererz angehörig betrachtet wurde"; Kupfer und Arsen enthaltend (später quantitativ V.); **Kyrosit** genannt, von κύρωσις Bestätigung, „da es sich bestätigt hat, dass unter den Weisskupfererz bezeichneten Mineralien wenigstens ein selbständiger neubestimmter Kies enthalten sei".[1] BERZELIUS (Jahresber. 1846, **26**, 339) bezweifelte die Reinheit und vermuthete ein Gemenge mit Schwefelkupfer und Arsenkies.

Nachdem HAÜY (vgl. S. 722) das „fer sulfuré blanc" als rhombisch erkannt,[2] und das Mineral ebenso von BERNHARDI (SCHWEIGG. Journ. Chem. Phys. 1811, **3**, 56) und HAUSMANN (de pyrite gilvo, Göttg. 1814) beschrieben worden, wurde die auch schon von Jenen berücksichtigte Zwillings-Bildung weiter von MOHS (Grundr. Min. 1824, **2**, 543) und besonders SADEBECK (Ak. Berl. 10. Jan. 1878, 15; POGG. Ann. Erg.-Bd. **8**, 625) in Untersuchung gezogen, nebst den regelmässigen Verwachsungen mit Eisenkies. — WÖHLER (Ann. Chem. Pharm. 1854, **90**, 256; Ztschr. ges. Naturw. **4**, 135) wollte die Dimorphie[3] des FeS_2 mit der Dimorphie des Schwefels in Zusammenhang bringen.[4] Als FeS_2 war der Markasit durch die Analysen des Speerkies von BERZELIUS (S. 723 Anm. 1) und

---

[1] BREITHAUPT liess ziemlich unentschieden, wie weit ähnliche Vorkommen von „Weisskupfererz" noch zum Kyrosit gehörten, wie solche von Strasena bei Schmölnitz in Ungarn, von Kamsdorf bei Saalfeld, im Mansfelder Kupferschiefer, aus Chile (Schwefeleisen und Schwefelkupfer, mit Cu 12·9 nach PLATTNER, Dichte 4·748) und Sibirien (Dichte 4·977); WERNER's Hauptvorkommen von Halsbrücke enthält nach FRENZEL (N. Jahrb. 1873, 785) S 44·83, Fe 40·47, Cu 10·75, Co 2·61, Summe 98·66, und wird von DANA (Min. 1892, 79) dem Cuban, resp. Chalkopyrhotit angegliedert.

[2] GEHMACHER (GROTH's Ztschr. **13**, 261) zog auf Grund von eigenen und Messungen von SCHORSCHMIDT an Krystallen von Andreasberg (?) das monosymmetrische Krystallsystem in Betracht.

[3] A. MÜLLER (Naturf. Ges. in Basel **9**, 37; N. Jahrb. 1852, 489) nahm sich die Mühe, die rhombischen Markasit-Formen mit regulären zu vergleichen, resp. auf solche zurück zu führen.

[4] Mit dem Hinweis, dass die Dichte des Pyrits (5·0) und Markasits (4·74) sich verhalten wie die Dichte des rhombischen Schwefels (2·066) und des monosymmetrischen (1·962). Schon BERZELIUS (Jahresber. 1841, **20**b, 12; 1844, **23**, 44; 1845, **24**, 32; POGG. Ann. 1844, **61**, 1) hatte S_α in der einen und S_β in der anderen Modification des FeS_2 angenommen.

des Strahlkies von HATCHETT (S. 723 Anm. 3) erwiesen worden. Ansichten über die Constitution[1] vgl. S. 714.

Vorkommen. Sehr mannigfach, wie bei Pyrit, doch weniger verbreitet, als dieser. Spärlicher in Massengesteinen und krystallinen Schiefern. Dagegen ziemlich verbreitet auf Erzgängen. Besonders häufig als Ausscheidungen (in Concretionen, stalaktitischen Gebilden und Krystallgruppen) in Thonen, Mergeln, Kalken und auch Kohlen; nicht selten als Vererzungsmittel. In Pseudomorphosen nach Magnetkies und Pyrit, auch Bleiglanz, Silberglanz, Sternbergit, Stephanit, Polybasit, Miargyrit, Bournonit, Kupferkies, Zinkblende, Wolframit, Eisenglanz; Umhüllungs- oder Verdrängungs-Pseudomorphosen nach Fluorit, Baryt, Kalkspath, Dolomit; andererseits Umwandelung in Brauneisenerz, auch Pyrit. Leicht der Verwitterung und Vitriolescirung unterworfen, leichter als Pyrit; vgl. S. 723 u. 724.[2]

Fundorte (in beschränkter Auswahl). a) **Ostsee.** In der (aus Quarz, Glaukonit und wenig Glimmer bestehenden) „Bernstein-Erde" des Samlandes reichlich als Versteinerungsmittel pflanzlicher Reste und als Incrustation auf Quarz, Mergel-Stückchen oder Bernstein; die organischen Reste Ursache der Schwefelkies-Bildung, da auch im Inneren des Bernsteins mikroskopische Markasit-Krystalle, wo noch Insecten-Reste erkennbar sind (DAHMS, naturf. Ges. Danzig N. F. 1892, **8**, 1; GROTH's Ztschr. **24**, 631). — Im Kreidemergel vor Misdroy auf Wollin Speerkiese, Zwillinge nach (110), bei denen das gestreifte (011) den einspringenden Winkel der Prismenflächen häufig ganz verdeckend an der Zwillingsgrenze eine scheinbare rhombische Pyramide bildet (SADEBECK, POGG. Ann. 1878, Erg.-Bd. **8**, 625). In der Kreide von Rügen (LEONHARD, top. Min. 1843, 489); bei Arcona die knolligen Concretionen durchweg in eine bräunlichgelbe okerartige Substanz (SiO_2 amorph 9·30, SO_3 4·30, Fe_2O_3 66·80, H_2O über Schwefelsäure 6·70 + 13·72 beim Glühen, Summe 100·82) umgewandelt, denkbar als 78% Limonit, 12% basisches Eisenoxydsulfat (von der Zusammensetzung des Copiapit) und 10% SiO_2 (COHEN, GROTH's Ztschr. **14**, 408).

b) **Hannover.** Im Oxford-Thon bei Hannover reichlich als Vererzungsmasse, I. In den Kalkschichten des Kimmeridge von Limmer (aus denen Asphalt gewonnen wird) sind unregelmässige Hohlräume mit Speerkies ausgekleidet, Zwillingen nach (110) von 11—15 mm Kantenlänge, mit (011), einem flacheren (013)(?) und (001) (TENNE, Ztschr. d. geol. Ges. 1885, **37**, 557). Zu Aerzen bei Hameln (LEONHARD, top. Min. 1843, 489).

Braunschweig. In einem Thonlager bei Querum mulmige Nieren, von Gyps-Krystallen umgeben (HAUSMANN, Min. 1847, 136. 1156).

Harz. Auf den Bleiglanz-Gängen von **Clausthal** verhältnissmässig häufiger als Pyrit. SADEBECK (POGG. Ann. 1878, Erg.-Bd. **8**, 625) erwähnt Kammkiese mit (110) und (011) im Gleichgewicht, in der Richtung der Zwillingsnaht verlängert. Nach LUEDECKE (Min. Harz 1896, 86) ähnliche Zwillinge auf Alter Segen und Silber Segen mit Pyrit, Quarz, Bleiglanz, Eisenspath und Braunspath; ebenso auf König Wilhelm,

[1] BEIJERINCK (N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. **11**, 434) wollte im Markasit eine ringförmige Aneinanderreihung mehrerer (wenigstens vier) FeS_2-Gruppen annehmen, um die geringe elektrische Leitfähigkeit des Markasits (vgl. S. 817) zu erklären.

[2] Aeltere Untersuchung über die Verwitterungs-Producte besonders von BERZELIUS (Ann. chim. phys. 1822, **19**, 440; SCHWEIGG. Journ. 1822, **36**, 311), der beigemengtem FeS die Schuld an der Verwitterung zuschrieb.

Ring und Silberschnur, Zilla, Baumgarten und Kaiserkrone bei Wildemann, zu Bockswiese und auf Ernst August. Auf Bergwerkswohlfahrt (110) (011) (001) (014) in Zwillingen nach (110) (LUEDECKE); von hier erwähnt auch schon GREIFENHAGEN (Ztschr. Ges. Naturw. 1854, 3, 343; N. Jahrb. 1856, 48) ausser schönen Speerkies-Zwillingen Kamm-, Strahl- und Leberkies. Zwillinge auf Rosine bei Altenau; auf Dorothea und Englische Treue „getropfter röhrenförmiger Hahnenkies" (LUEDECKE). Auf Hilfe Gottes bei **Grund** (110)(011), auch Zwillinge, zum Theil in Eisenocker verwandelt.[1] Im Erzlager des Rammelsbergs; auch (001) (110) (013) in Zwillingen nach (110) mit ausspringendem Winkel $m\underline{m}$ (GROTH, Min.-Samml. 1878, 38). Am Buchenberg bei Elbingerode, im Thonschiefer des Thiergartens bei Blankenburg, auf den Gruben im Weinglasthale und auf Helfereiche bei Wieda, auf den Gängen bei Harzgerode, auf der Kupfergrube bei Treseburg, auf den Gruben des Auswendigen Zugs bei St. Andreasberg (Krystalle von Abendröthe); im Kupferschiefer bei Burgörner und Gerbstädt (LUEDECKE). Zweifelhaft von Andreasberg Krystalle mit Silber und Silberglanz auf graulichweissem Kalkspath mit kleinen Pyrit-Würfeln; an (110) (011) (101) (111) (212) fand SCHORSCHMIDT (bei GEHMACHER, GROTH's Ztschr. **13**, 259) Neigung zur Monosymmetrie, entsprechend $a:b:c = 0{\cdot}7673:1:1{\cdot}1640$, $\beta = 88^{\circ}\,40'$.

c) **Westfalen.** Zu Bredlar bei Brilon auf drusigem Rotheisenerz Pyrit-Würfel und Markasite (110) (101) (014) in gesetzmässiger Verwachsung, wie von Freiberg (S. 730), die Pyrite auf jeder Würfelfläche einen kleinen Markasit-Zwilling nach (110) tragend, die Zwillingsebene je senkrecht auf einer Pyrit-Würfelfläche und parallel deren Streifung (TRECHMANN, Min. Soc. Lond. 1891, **9**, 209). — Im Siegener Land traubig-nierige radialfaserige und knollige stängelig-strahlige Aggregate; auf dem Eisenzecher Zug säulige und tafelige Krystalle (HAEGE, Min. Sieg. 1887, 20).

d) **Hessen.** Strahlkies in der Braunkohle von Neuhof bei Giessen. Kryställchen im weissen körnigen Kalk der Bangertshöhe bei Auerbach (GREIM, Min. Hess. 1895, 4).

Baden. In der Schalenblende von Wiesloch bis 5 cm dicke faserige Lagen (A. SCHMIDT, GROTH's Ztschr. **7**, 407). — Auf dem St. Bernhard-Gange bei Hausach zinnweisse, schwach gelbliche Krystalle (110) (001) (014), Zwillinge nach (110); (110) $(1\bar{1}0) = 73^{\circ}$ appr., (014) $(0\bar{1}4) = 44^{\circ}$ appr.; Dichte 5·08; von SANDBERGER (Oest. Ztschr. Berg- u. Hüttenw. 1887, **35**, 531; GROTH's Ztschr. **17**, 301) **Metalonchidit** genannt, weil weniger As enthaltend (II.) als der Lonchidit (vgl. S. 818). — Auf Grube Teufelsgrund im Münsterthal drusige Ueberzüge auf Fluorit oder Braunspath (LEONHARD, Min. Bad. 1876, 38; GROTH, Min.-Samml. 1878, 38), auch mit Quarz auf Baryt-Tafeln, eventuell diese als Pseudomorphose ersetzend (A. MÜLLER, N. Jahrb. 1855, 412).

e) **Württemberg.** In den kohlenführenden Schichten der Lettenkohle und des Keupers, sowie im mittleren Lias (WERNER, Württ. naturw. Jahresh. 1869, 133); in der Keuperkohle von Mittelbronn bei Gaildorf Krystalle (110) (011) (013) (001), in Zwillingen, noch häufiger Drillingen und Vierlingen nach (110); auch solche Zwillinge nahezu rechtwinkelig verwachsen, vielleicht nach (011); zusammen mit Pyrit, Baryt, Bleiglanz, Blende und Zinkspath (LEUZE, Oberrh. geol. Ver. 1894, 83).

Bayern. Bei Würzburg in Braunspath-Drusen eines Kalksteins der Zone des Ceratites semipartitus kleine (001) (013) (110), Zwillinge nach (110) (SANDBERGER, Min. Unterfr. 1892, 4). — Bei Amberg in Brauneisen umgewandelte nierige Aggregate mit dachförmig hervorragenden Prismenflächen (BLUM, Pseud. 4. Nachtr. 1879, 106). — Auf dem Kieslager von Bodenmais (S. 636) ziemlich selten; eingesprengt im

[1] SILLEM (N. Jahrb. 1851, 391) erwähnt in Brauneisenerz umgewandelte Zwillinge von Lauterberg und vom Iberg bei Grund.

Pyrit in feinkörnigen Partien, deren leichtere Zersetzbarkeit wohl auch die zahlreichen Höhlungen, theils leer, theils mit Brauneisen oder Eisenocker als Zersetzungs-Product ausgefüllt, veranlasst hat (vgl. S. 728); auch für sich in kleineren porösen und zelligen Partien (Gümbel, geogn. Beschr. Bay. 1868, **2**, 252; G. vom Rath, Nat.-hist. Ver. Bonn 1879, Corr.-Bl. 109). Untergeordnet im Pegmatitgang am Hühnerkobel bei Rabenstein bei Zwiesel (Gümbel a. a. O. 644). — Im Phyllit von Neusorg bis Markt Redwitz zinnweiss mit Nickelarsenkies in Trümern von weissem Quarz (Sandberger, N. Jahrb. 1890, **1**, 99; 1888, **1**, 205 [hier „Lonchidit"]). Stalaktitisch zu Arzberg bei Wunsiedel; nierige Knollen bei Waischenfeld (Giebe, Min. Fichtelgeb. 1895, 9).

f) **Sachsen.** Auf den Erzgängen von **Freiberg** krystallisirt; in stängeligen und strahligen Aggregaten; in derben, kugeligen, nierigen und stalaktitischen Massen. Nach Frenzel (Min. Lex. 1874, 198) besonders schön von den Gruben Oberes Neues Geschrei, Himmelfahrt, Himmelsfürst, Vereinigt Feld bei Brand, Churprinz, Junge Hohe Birke, Neu komm Glück mit Freuden, Sonnenwirbel, König August zu Randeck u. a.; zusammen mit Pyrit auf Sonnenwirbel und David Richtschacht. An den Krystallen (Kammkiesen) oft *m* (110) und *l* (011) im Gleichgewicht, so dass Zwillinge nach (110) Spinnell-artig aussehen (vgl. Fig. 225). Groth (Min.-Samml. 1878, 38) beobachtete (011)(013)(101) mit untergeordneten (110)(111), einfach und in Zwillingen nach (110); andererseits säulige (011)(111) mit (101) am Ende. Sadebeck (Pogg. Ann. 1878, Erg.-Bd. **8**, 625) beschrieb Krystalle (001)(111)(011), Zwillinge nach (101) an einander gewachsen, mit Anlagerung anderer Individuen nach (110) an einen oder beide Krystalle. Regelmässige Verwachsung mit Pyrit (Fig. 225), vgl. S. 730. Breithaupt's zinnweisser **Lonchidit** (vgl. S. 818), in Speerkies-Zwillingen und Drillingen (110)(011), sowie derb und nierig in stängeligen und krummschaligen Partien; auf Churprinz (IV.), mit Kupferkies, Pyrit, Eisenspath, Hornstein, Quarz; auch auf Dorothea Erbstollen, Himmelfahrt, Segen Gottes zu Gersdorf u. a. Leberkies kam in grosser Menge auf Junge Hohe Birke vor, mit Kupferkies; auch auf Himmelfahrt und anderen Gruben; vgl. unten Anm. 1. Auf Reicher Bergsegen Markasit-Pseudomorphosen nach Baryt (Breithaupt, Paragen. 1849, 245), nach Anhydrit (?) auf Neue Hoffnung Gottes (Frenzel); nach Bleiglanz (S. 477); von Markasit (und „Leberkies") nach Magnetkies (vgl. S. 637, auch S. 730, Anm. 1); Leberkies nach Kalkspath auf Churprinz[1] und Himmelsfürst; nach Silberglanz (S. 441) auf Churprinz und Vereinigt Feld bei Brand, hier 0·5—2 mm grosse reguläre (111) (100), bestehend aus einer etwa 1 mm starken Rinde von äusserst feinkörnigem Markasit mit einem Kern von Eisenkies, überdies meist besetzt mit kleinen Rothgülden-Skalenoëdern, offenbar aus dem zerstörten Silberglanz gebildet (Stelzner, Berg.- u. Hüttenm. Ztg. 1869, **28**, 83; bei Blum, Pseud. 4. Nachtr. 1879, 159). Sog. Hydropyrit (Weicheisenkies, vgl. S. 818 Anm. 4), blass speisgelbe nierige Partien von faseriger oder dichter Textur auf Churprinz, Himmelfahrt (stängelig, Dichte nur 3·15 nach Frenzel), Himmelsfürst und Bechert Glück[2] (mit 8—11 % H_2O nach Gmelin), sowie zu Nieder-

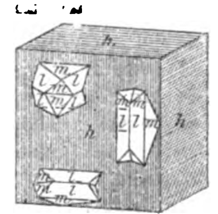


Fig. 225. Markasit (auf Pyrit) von Freiberg nach Sadebeck.

[1] Mit 0·50—0·75 % Tl (Breithaupt, Min. Stud. 1866, 92; hier auch ein besonders harter [nach Breithaupt's Skala 7·5—8] und schwerer [Dichte 4·945] speisgelber Leberkies mit schön muscheligem Bruch von Bechert Glück erwähnt). Vollständige Verdrängungs-Pseudomorphosen nach Kalkspath ($-\frac{1}{2}R$) von Freiberg (ohne nähere Fundstelle) beschrieb Blum (Pseud. 1843, 299).

[2] Auch auf Erzgängen zu Hohenstein und Johanngeorgenstadt (Neu Leipziger Glück), sowie zu Schneeberg (auf Gesellschafter Zug).

schöna bei Freiberg im Quadersandstein; hier auch Kugeln mit radialstängeliger Textur.

Bei **Annaberg** schöner Speerkies auf Grube Sonnenwirbel, auf Fluorit, Quarz und Pyrit (FRENZEL). Auf Briccius BREITHAUPT's **Kyrosit** (vgl. S. 819), derbe Massen und Speer-Zwillinge, zwischen weisslich speisgelb und blass messinggelb, Dichte 4·729; mit Ziegelerz-ähnlichem dichtem (wohl aus Kyrosit hervorgegangenem) Brauneisenerz und Malachit (BREITHAUPT), sowie Quarz, Buntkupfer und Kupferindig (FRENZEL); V. Häufig auch stängeliger Strahlkies, sowie dichter Leberkies in den Revieren von Annaberg, Marienberg, Schneeberg. Auf Sauschwart bei **Schneeberg**[1] kleine Krystalle von Lonchidit (vgl. S. 822) auf Quarz, sowie Pseudomorphosen nach Silberglanz; auf Wolgang Maassen Pseudomorphosen nach Silber (gekrümmte Zähne) und Silberglanz (S. 448, Anm. 1);[2] nach Braunspath auf Bergkappe und Anton Flachen (MÜLLER bei BLUM, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 247). Bei Elterlein auf dem Lorenz-Lager der Grube Churprinz Segen Gottes Stolln einfache Krystalle mit haarförmigem Pyrit auf derbem Markasit. Auf Gnade Gottes bei Johanngeorgenstadt Speerkies auf Hornstein mit Bleiglanz und Silber, sowie mit Bleiglanz auf dem Josephstollen bei Jöhstadt; Leberkies mehrorts bei Johanngeorgenstadt, Geyer, Wolkenstein (vgl. auch unten Anm. 1), Schwarzenberg;[3] von St. Christoph bei Breitenbrunn erwähnt BREITHAUPT (Min. Stud. 1866, 92) einen gelben, stark ins Graue fallenden, nicht vitriolescirenden Leberkies, angeblich Arsen-haltig, Dichte 4·274, mit Kupferkies und Christophit. Auf Alte Hoffnung bei Schönborn ausgezeichneter Leberkies, zum Teil in äusserst zarten Stalaktiten. Zellkies mit Fluorit auf der Kupfergrube zu Sadisdorf. Auf Eisensteingängen der Grube Hartmann zu Liebau bei Zwickau, derb; Speerkies auf Thoneisenstein in der Steinkohle auf dem Vertrauen-Schacht zu Schedewitz. In der Braunkohle der Gegend von Grimma und Zittau. (FRENZEL, Min. Lex. 1874; 197—202.) — Umhüllungs-Pseudomorphosen nach Bitterspath in den Drusen des Kalkes von Tharandt (BLUM, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 247).

g) **Schlesien.** Im Lehm von Neyda bei Hoyerswerda derbe Stücke. Feinkörnige bis faserige Lagen in der Braunkohle von Teicha, Moholz, Tormersdorf und Muskau bei Rothenburg. Im Ueberquader von Ullersdorf bei Naumburg am Queiss Braunkohle (Cupressinoxylon aequale) in Markasit verwandelt. In Quarzit-Gängen im silurischen Thonschiefer von Ludwigsdorf bei Görlitz Krystalle (110) (011), Zwillinge nach (110). In erdiger Braunkohle von Mittel-Langenöls bei Lauban Knollen mit Hülle erdigen Brauneisens. Grosse Knollen auf Klüften des silurischen Kalksteins von Cunnersdorf bei Görlitz. Auf (verlassener) Grube Friedrich Wilhelm bei Schreiberhau bis 5 mm grosse (110)(011)(001). Auf Evelinens Glück bei Rothenzechau bei Landeshut Kryställchen und knollige Massen. Auf Neu-Adler-Schacht zu Kupferberg-Rudelstadt feintraubige Ueberzüge auf Arsen. Auf Fridoline zu Gaablau bei Gottesberg in Gängen der Culm-Grauwacke, mit Fahlerz, Blende, Kupferkies. Auf der Ruben-Kohlengrube bei Neurode Kryställchen auf Klüften der feuerfesten Schieferthone. Im Kalk von Eckersdorf bei Glatz knollige Massen (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 141).

[1] FRENZEL stellt zum Kyrosit (vgl. oben) auch KOBELL's „Weisskupfererz" (vgl. S. 731, XVII. [auch Journ. pr. Chem. 1857, 71, 159]), von König David, derb und blätterig, mit Quarz, Brauneisen und Fahlerz; auch ein Vorkommen auf Lazarus bei Wolkenstein, mit Buntkupfererz.

[2] Auf Sidonie Spathgang nach Polybasit (MÜLLER bei BLUM, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 287).

[3] Rotheisenstein nach Strahlkies am Rothenberg (BLUM, Pseud. 4. Nachtr. 1879, 103).

Im **oberschlesischen** Muschelkalk verbreitet auf den Galmei- und Blende-Lagerstätten. Bei **Beuthen** auf Neue Fortuna mit Bleiglanz und Blende, häufig in Stalaktiten; auf Neue Eurydice in Menge im hangenden Dolomit; auf der Apfel-Grube zellig, mit 2·12% As und 0·25% Ni (Kosmann, Ztschr. oberschl. Berg- u. Hüttenm. Ver. 1883); auf Cäcilie als Ueberzug auf Blende-Stalaktiten. Auf Bleyscharley bei Gross-Dombrowka, mit 0·71% As und 0·185% Ni (Kosmann); auf Samuelsglück nierige Aggregate. Im Sandstein der Carlssegen-Grube bei Brzenskowitz in zierlichen Drusen mit Braunspath und Pyrit (Websky bei Roemer, Geol. Oberschl. 1870, 72); ebenso auf Grube Krakau bei Myslowitz im hangenden Sandstein des Carlssegen-Flötzes in ebensolchen Drusen Hahnenkamm-artige Parallel-Gruppirungen von (013)(110) (Bresl. Mus.). Auf der Maria bei Miechowitz als Unterlage von mit Bleiglanz-Krystallen besetzter Blende (Kosmann). Bei **Tarnowitz** auf der Friedrichsgrube im Dolomit Drusen bis 1 cm grosser und 3 mm dicker Krystalle (013)(011)(001)(110), (110) glänzend und ziemlich eben aber horizontal gestreift, meist Zwillinge nach (110) mit einspringenden Prismen-Flächen (Bresl. Mus.; Traube); auf der Eisenerz-Förderung der Pingeschächte bei Bobrownik auf derbem und erdigem Brauneisenerz Krusten ganz in Brauneisen umgewandelter theils parallel gruppirter, theils unregelmässig gehäufter bis 1 cm grosser flacher Krystalle (013)(011)(110), nach der Brachydiagonale gestreckt und gestreift (Hintze, Schles. Ges. vaterl. Cult. 1893, **71**, 16). Auch Blum (Pseud. 1843, 197) erwähnt von Tarnowitz (ohne näheren Fundort) Brauneisen-Pseudomorphosen. Im Sandstein der Paulus-Grube bei Morgenroth Krystall-Ueberzüge, meist Zwillinge, mit aufsitzenden 5 mm grossen Krystallen neuerer Bildung (Traube). Auf Alfred-Grube bei Bittkow auf Baryt mit Pyrit (Kosmann). Auf der Königsgrube bei Königshütte bedecken Krystalle die Wände gangartiger Klüfte im Kohlensandstein (Roemer, Schles.-Ges. 1884, **62**, 225). Auf Augustens-Freude zu Ober-Lazisk bei Nikolai mit Bleiganz in einer Kluft der Steinkohle, in Drusen auch auskrystallisirt (Kosmann). In der Braunkohle von Lublinitz feinkörniger „Wasserkies" (Glocker, Pogg. Ann. 1842, **55**, 496), vgl. S. 818 Anm. 4.

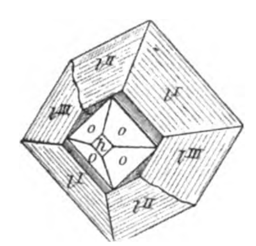
h) **Böhmen.**[1] Bei Teplitz ähnlich wie bei Littmitz. Bei Brüx wurden im Julius-Schacht über dem ersten Kohlenflötz Speerkies-Zwillinge gefunden, vermuthlich von (011) mit Vicinalen begrenzt (Schorschmidt, Groth's Ztschr. **13**, 257). Bei Patek und Perutz im Pläner-Mergel knollige, mit kleinen Krystallen besetzte Aggregate. Im Pläner-Sandstein von Hradek massenhaft strahlige Nieren; auch als Vererzungs-Mittel von Pflanzenstengeln und Holzstücken Zu **Joachimsthal** auf den Erzgängen häufig mit Pyrit; auch kleine (nicht mit solchen von Argentopyrit zu verwechselnde) Krystalle (S. 817 Anm. 3), sowie Speerkies-Formen; knollige Aggregate als Begleiter der Uranerze, auch des Pyrargyrit (auf der Schönerz-Zeche); auf dem Geistergang poröse, leicht verwitternde Massen; Pseudomorphosen nach Pyrargyrit und Stephanit (Zippe und Müller bei Blum, Pseud. 1843, 300. 302. 304; 3. Nachtr. 1863, 249), auch nach Sternbergit (Döll, Verh. geol. Reichsanst. 1876, 144). Bei Schlaggenwald in Pseudomorphosen nach Wolframit (Blum, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 248), auch nach Blende (vgl. S. 570, Anm. 1).

Bei **Littmitz** und **Altsattel** früher im Ausgehenden der an Pyrit reichen Braunkohlen-Thone („Kiesflötze") ausgezeichnete Drusen bis 5 cm grosser Speerkies-Krystalle, meist mit Pyrit bedeckt;[2] auch Pseudomorphosen nach Pyrit, und anderer-

[1] Ohne andere Quelle nach Zepharovich (Min. Lex. 1859, 266. 509; 1873, 201; 1893, 159).

[2] Nach Scheerer (Paramorphism. 1854, 22) sind die ursprünglichen Pyrite zuerst theilweise oxydirt und fortgeführt und dann begann innerhalb der entstandenen Hohlräume eine Bildung von Markasit. Haidinger (bei Zeph. Lex. 1873, 201) be-

seits der Markasit in Brauneisen umgewandelt (Blum, Pseud. 1. Nachtr. 1847, 149. 111). An den Speerkiesen herrscht $l(011)$, brachydiagonal gestreift, die Kanten $(011)(01\bar{1})$ fast stets gezackt durch Parallelverwachsung; untergeordnet $m(110)$, mit oder ohne $s(111)$. Schoerschmidt und Gehmacher (Groth's Ztschr. **13**, 255. 252) beobachteten (an Krystallen alten Vorkommens) statt ms die Vicinalen (29.32.6) und (677) resp. (29 . 32 . 36); ferner (an 1884 im Dreifaltigkeits-Mineralwerk von Littmitz gefundenen) (011)(0 . 100 . 101)(013)(014)(110)(17 . 16 . 16), (011)(13 . 1 . 14)(1 . 42 . 42) (1 . 42 . 43)(1 . 26 . 26)(1 . 21 . 22)(1 . 15 . 15)(1.15.16)(677)(566), (011)(110)(17.16.16), (011)(025); aus $ll = 110^\circ 10'$ und $mm = 24^\circ 38'$ berechnet $a:b:c = 0{\cdot}762256:1:1{\cdot}216698$. Sadebeck (Ak. Berl. 10. Jan. 1878, 15; Pogg. Ann. 1878, Erg.-Bd. **8**, 625) beschrieb eingehend die Art der Verwachsung bei den Zwillingen und Viellingen, meist Vierlingen (vgl. S. 816 Anm. 4, Messungen S. 816 Anm. 2) nach $m(110)$. Der einspringende Winkel der Prismenflächen häufig ganz durch $l(011)$ verdeckt, das an der Zwillingsgrenze eine scheinbare Pyramide bildet, wie an der Ecke $l^{I}\,l^{II}$ in Fig. 226, die zugleich eine regelmässige Verwachsung mit Pyrit zeigt; solche Verwachsung



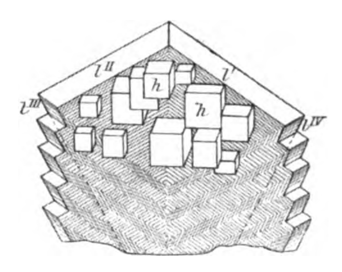
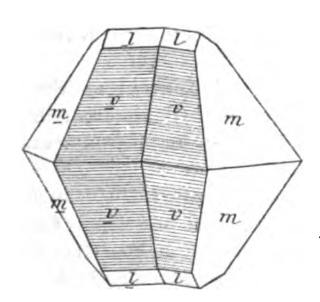


Fig. 226 u. 227. Markasit von Littmitz nach Sadebeck.

noch häufiger entsprechend Fig. 227 (vgl. S. 733); an Schliffen fand Sadebeck, dass bei der Verwachsung nach Fig. 226 der Pyrit oft tief in den Markasit hineinragt und gegen ihn mit ebenen Flächen abschneidet, so dass eine abwechselnde Bildung beider angenommen werden kann. Groth (Min.-Samml. 1878, 38) beschrieb ausser



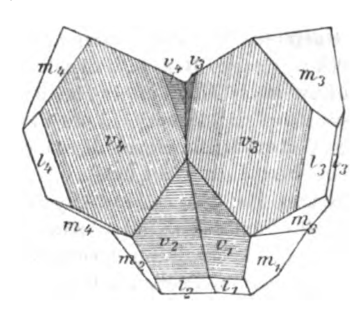


Fig. 228 u. 229. Markasit von Littmitz nach Groth.

den Speerkies-Zwillingen auch solche nach (101), an $m(110)$, $v(013)$, $l(011)$, vgl. Fig. 228; ferner Vierlinge (Fig. 229), bei denen zwei nach (101) verwachsene Krystalle $v_1\,l_1\,m_1$ und $v_2\,l_2\,m_2$ noch mit je einem weiteren ($v_3\,l_3\,m_3$ und $v_4\,l_4\,m_4$) symmetrisch nach (110) verwachsen sind; eventuell ist noch mit dem Krystall $v_4\,l_4\,m_4$ ein fünfter

---

obachtete über den so bedeckten Gruppen zuweilen eine zweite Bildung schöner Markasit-Krystalle.

symmetrisch nach (110) verbunden. Auch kugelige, knollige und stalaktitische Formen mit drusiger Oberfläche.

Im Moor bei Franzensbad hohle Röhrchen um verflochtene Wurzeln und Pflanzen-Stängel. Auch im Moor von Marienbad Umhüllungs-Pseudomorphosen nach Pflanzenresten; Dichte 4·4634 (Palla, N. Jahrb. 1887, **2**, 5). Derb mit Quarz zu Punnau bei Michelsberg. — Drusige Ueberzüge auf Kluftflächen des oolithischen Hämatit von Krušnahora bei Hudlitz. Am Giftberg bei Komarow auf Gangklüften in den Hämatit-Lagern spiessige Krystalle und Zwillinge in Drusenräumen derber zelliger Partien. — Bei **Příbram** kleine (001)(110), kammförmig gruppirt, gewöhnlich aber nur zu dünnen Drusenhäuten vereinigt; häufig auf Kalkspath unter dem sammetartigen Goethit; Groth (Min.-Samml. 1878, 39) beobachtete Zwillinge wie vom Rammelsberg, vgl. S. 821. Auf dem Maria-Gang flachnierige Aggregate mit zelliger Oberfläche in körnigem Kalkspath, sowie auf dessen Quarz-Unterlage bis 1 cm dicke Schalen (Reuss, Sitzb. Ak. Wien 1863, **47**, 36); am Wenzler-Gang oft derb in Gemeinschaft mit Pyrit (Babanek, Tscherm. Mitth. 1872, 34). Pseudomorphosen nach Bournonit (Döll, Tscherm. Mitth. 1874, 87), und angeblich (Zerrenner, ebenda 1874, 93; N. Jahrb. 1870, 231) nach Polybasit, vgl. S. 734. — Bei Peralec bis nussgrosse Krystallgruppen im Braunkohle führenden weissen Schieferthon der Kreideformation.

Mähren. Bei Boskowitz Fulgurit-ähnliche, mannigfach gekrümmte Röhrchen, mit Krystallen (013)(101)(110) besetzt. Bei Rossitz in Sphärosiderit-Septarien, sowie auf Klüften in der Kohle oder im Schieferthon Drusen kleiner (011)(101)(001)(110). In Braunkohlen-Lagen des Quadersandsteins von Walchow, Wanowitz, Swarow und Michow bei Lettowitz feinkörnige und zartfaserige Platten und Ueberzüge (v. Zepharovich, Lex. 1859, 267; 1873, 201). Im Quadersandstein von Alt-Moletein, nordöstlich von Mährisch-Trübau knolliger locker-körniger „Wasserkies" (vgl. S. 818 Anm. 4), Dichte 3·33—3·34, oft mit einer Rinde von (durch eingemengte Sandstein-Körnchen) feinkörnigem Rotheisenerz; ebenso im Plänerkalk von Budigsdorf „Wasserkies"-Knollen, zuweilen mit einer Rinde von „Graueisenkies" mit hervorragenden Krystallspitzen (Glocker, Pogg. Anm. 1842, **55**, 489); ebenso in

Oesterr.-Schlesien bei Schönstein bei Troppau in holzartiger Braunkohle (unter der Dammerde) sehr feinkörniger „Wasserkies" mit deutlicher Holztextur (Glocker, Pogg. Ann. 1842, **55**, 498).

i) **Galizien.** In den Schwarzkohlen-Flötzen des Gebiets von Krakau, mit Pyrit (Pusch, geogn. Beschr. Polen **1**, 158).

Bukowina. Knollen in tertiärem Mergel von Czernowitz, Sereth und Illischestie; bei Pilugani an der Dorna im Mergel mit Braunkohle; bei Bukschoja, Watra Moldawitza, Krasna, Seletin und Iswor im Karpathensandstein (v. Zepharovich, Lex. 1859, 268).

Ungarn. Bei Ferenczvölgy in der Maramaros Krystalle (110)(014), Zwillinge nach (110) auf Sandstein-Klüften, sowie Knollen in Kalkmergel und Thon (Franzenau, Groth's Ztschr. **8**, 536). Bei **Kremnitz** derb und krystallisirt in der Gangmasse der Gänge; im südlichen Theile theilweise die Ausfüllung einer Hangendkluft, der „Markasitkluft" bildend (Windakiewicz, Jahrb. geol. Reichsanst. 1866, **16**, 230); krystallinische Partien und faserige Aggregate hier und da in Baryt (v. Fellenberg [u. v. Cotta], Erzlag. Ung. 1862, 135). Bei **Schemnitz** Krystalle und Ueberzüge, sowie nierige Partien auf Quarz, mit Kalkspath-Krystallen besetzt, zusammen mit Baryt, Pyrit, Bleiglanz, Blende; Sadebeck (Ak. Berl. 1878, 16; Pogg. Ann. Erg.-Bd. **8**, 625) fixirt die Schemnitzer Ausbildung als Typus, (111)(110)(011)(101)(001), einer regulären Combination (111)(110)(100) nicht unähnlich; die Krystalle meist mit der Basis aufgewachsen; Pseudomorphosen nach Silberglanz (S. 444) und Kupferkies (Döll, Tscherm. Mitth. 1874, 88). Bei Königsberg Krystalle, stängelige und nierige Aggregate auf Quarz in Drusen mit Pyrit und Kalkspath; ähnlich zu Rudain. Bei Schmölnitz

nierig und krystallisirt mit Pyrit (Fellenberg a. a. O. 119); zu „Strasena bei Schmölnitz" „Weisskupfererz", vgl. S. 819 Anm. 1. Bei Illoba stalaktitisch auf Quarz. Bei Nagybanya Krystalle, lagenweise und Pseudomorphosen nach Kalkspath. Bei Felsöbánya Krystalle und nierig auf Baryt, Ueberzüge auf Quarz und Pseudomorphosen nach Kalkspath. Bei Dognacska in der Form grosser dünner Baryt-Tafeln (Reuss, Ak. Wien 1853, **10**, 44); nach Magnetkies S. 639. (v. Zeph., Lex. 1859, 268; 1873, 202.)

Siebenbürgen. Bei Olahláposbánya auf dem Vorsehung-Gottes-Gange reichlich stalaktitisch und nierig als Auskleidung weiter Hohlräume. Bei Rodna Kamm- und Strahlkies; Pyrit-Pseudomorphosen, tafelige bis 3 cm grosse Krystalle, vgl. S. 736. Bei Alsó-Szolcsva strahlig, an den Enden in körnigen Pyrit übergehend. Bei **Verespatak** nierige Lagen und stalaktitische Bildungen in Hohlräumen auf einigen Erzklüften; in der Csetatye-Breccie am Katroncza-Stock (S. 249) bis 1 cm grosse Krystalle auf Quarz-Drusen; grosse (110) (011), Zwillinge nach (110) auf zelligem Quarz; kleine scharfe (101) (011) (110) auf Hornstein; (011) (101) (001) mit Arsenkies, Quarz und Blende. Bei Nagyág Pseudomorphosen nach Kalkspath ($-\frac{1}{2}R$, ∞R) auf Amethyst, sowie nach Magnetkies (vgl. S. 639 u. 737) auf Dolomit-Rinde sitzend. Bei Macsesd Krystalle auf Quarz, mit Baryt, Blende und Bleiglanz. Bei **Zalathna** (Vulkoj, Peter-Paul-Grube) Krystalle (101) (011) (001) (110), einzeln und in Gruppen auf Kalkspath. Bei Botesbánya Krusten auf Quarz. Bei Füzesd auf Heilige Dreifaltigkeit Hahnenkamm-förmige Gruppen dünntafeliger Krystalle auf Gangquarz. Bei Pojana Magnetkies-Pseudomorphosen. Bei Köpecz auf Klüften der Braunkohle. Bei Hermannstadt in den Mergel-Lagern der nordöstlichen Hügelreihen vererzte Tannenzapfen und andere Früchte. Radialfaserige Kugeln und Knollen in den Kohle führenden aquitanischen (Oligocän) Schichten von Blenke Polyan, Bogártelke, Dank, Egeres, Forgacskut, Révkörtvélyes, hier auch Krystalle (101)(011)(110) auf der Oberfläche der Knollen (Koch, Groth's Ztschr. **20**, 315); ebenso im Schyl-Thal; auch in den eocänen unteren Grobkalk-Bänken bei Magyar-Nádas, Gorbó, Vista. (v. Zeph., Lex. 1859, 268; 1873, 202; 1893, 160.)

k) **Krain.** In den Thon-Ablagerungen des Rečiča-Grabens nordwestlich von Unter-Görjach lose Krystalle; knollige Stücke im Kalk des Reichenberges und in der Kohle von Sagor-Trifail; bei Johannisthal südlich von Ratschach feinkörnige, rasch verwitternde Massen (Voss, Min. Krain, 1895, 12). Bei Littai drusige, mit Krystallen ausgekleidete Partien (Zepharovich, Lex. 1893, 160). Von Feistritz erwähnt Blum (Pseud. 1843, 197) Brauneisen-Krystalle (101) (011) (110).

Kärnten. Im Liegenden der Lagerstätten des Hüttenberger Erzbergs zuweilen Linsen radialstängeliger Structur; im Wolfsbau-Lager bei Lölling im Eisenspath. Pseudomorphosen von **Loben** und Waldenstein vgl. S. 639. Im Greinigstollen bei Olsa auf Eisenspath Ueberzug kleiner Krystalle. Bei Lamprechtsberg derb mit Kupfer- und Magnetkies im Glimmerschiefer. Unterhalb des Bades Radl bei Gmünd auf Quarz und auf körnigem Markasit bis haselnussgrosse „pyramidenförmige" (Brunlechner, Jahrb. naturh. Landesmus. Kärnt. Heft 22, 6) Zwillinge. Bei Obir Concretionen im Schiefer und als Vererzung von Ammoniten, die zuweilen auch mit grösseren Krystallen überzogen sind; ebenso auf der Oistra bei Kappel. Bei **Heiligenblut** schöne Krystalle mit Pyrit und Bergkrystall auf Quarz. Bei Raibl nicht häufig körnige und faserige Lagen. Auf Grube Ramser bei Kreuth. Bei Bleiberg stängelige, faserige oder schalige Partien. Bei Windisch-Bleiberg Aggregate grösserer Krystalle (001) (013) (011) (111). (Zeph., Lex. 1859, 266; 1873, 201; 1893, 159; Brunlechner a. a. O.; Min. Kärnt. 1884, 66.)

Steiermark. Bei Oeblarn. Am Grossen Buchstein bei Admont radialstrahlige kugelige Aggregate. Auf Braunkohle von Fohnsdorf bei Judenburg drusige faserige Krusten; ebenso auf der vom Seegraben nördlich von Leoben stalaktitische Gestalten.

Von St. Anna am Aigen Kammkies-Drusen. Bei Ober-Kunigund im **Pössnitz**-Thal nördlich von Marburg bis 7 cm grosse Speerkiese. Bei St. Maria in der Wüste westlich von Marburg ein ziemlich mächtiges, grossenteils in Brauneisen umgewandeltes Lager in krystallinischem Schiefer. Bei Cilli zu Gross-Pileschitz und Schelesno im Gemenge mit Pyrit (S. 739). Zu St. Marein bei Erlachstein Lager im Sandstein; von hier auch Krystalldrusen. Bei Edelsbach am Wachergebirge Brauneisen-Krystalldrusen. (Zeph. Lex. 1859, 266; 1873, 201; 1893, 159; Hatle, Min. Steierm. 1885, 17.)

l) **Salzburg.** Am Kressenberg bei Achthal und Windingsberg im Höllgraben. Das sonst angegebene Vorkommen in Schwarzleo, nierig und stängeligstrahlig, nach Buchrucker (Groth's Ztschr. **19**, 163) sehr zweifelhaft. Am Krähberg und bei Ofleck im Grossarl-Thal nierig und stalaktitisch. An der Schwarzwand mit Kupferkies auf Quarz. In Gastein im Paris-Bergbau des Radhausberges mit Fahlerz. In der Rauris am Hohen Goldberge Krystalle in Kalkspath mit Quarz und Glimmer, auch auf grünem Schiefer mit Pyrit-Krystallen, sowie kugelige Aggregate auf Quarz-reichem Kalkspath mit Bleiglanz und Kupferkies. Derb im Bergbau des Untersulzbachthals. Im Murwinkel bei der Kogelhütte grauer und brauner Leberkies. (Fugger, Min. Salzb. 1878, 7; Zepharovich, Lex. 1859, 266; 1873, 201.)

Tirol. Bei Häring im Steinkohlen-Bergbau Strahl- und Speerkies, in Nestern und nierigen Rinden, in und auf Mergel, mergeligem Sandstein und Braunkohle. Am Sonnenwendjoch zu Münster bei Rattenberg Strahlkies-Nieren in tertiärem Mergel. Im Pfitsch- und Zillerthal strahlige Kugeln in Thon- und Hornblendeschiefer. Bei Amras in den Steinbrüchen am Fürstenwege dünne körnige Platten an Spaltwänden grauen Schiefers. Bei Pinswang bei Reutte derbe Massen mit Raseneisenstein. Bei Roveredo in der Gegend um Marco und im Valsugana bei Strigno Kugeln und Nieren, die sich in Bohnerz zersetzen (Zeph., Lex. 1859, 266).

m) **Schweiz.** Kugelige Gruppen in den der Kreideformation angehörigen Kalken und Mergeln im Gebiet des Säntis (am Oehrlistock) in Appenzell, an den Kurfürsten am Wallensee bis Seewen bei Schwyz, sowie an der Sandalp bei Glarus; auch am Panixer Pass in Graubünden. Als Vererzung von Ammoniten, wie im Oxford-Thon des Jura von Chatillon bei Delsberg in Bern. (Kenngott, Min. Schweiz 1866, 392.)

n) **Italien.** In **Novara** bei Craveggia Silber-haltig auf einem **Quarz-Gang** im Glimmerschiefer an der Localität Cortignasco. In **Brescia** bei Irma **Strahlkies** auf einem Gange an der Linken des Val Trompia. In **Udine** in der Braunkohle von Peonis bei Trasaghis. In **Bologna** bei Porretta glänzende Krystallgruppen als Krusten im Macigno; Concretionen im Thon von Casio e Casola; auch bei Gaggio di Montagna; im Thon am Monte Paderno bei Bologna; im Mergelthon bei Monterenzo. (Jervis, Tesori Sott. Ital. 1881, **3**, 372.)

Toscana. In **Massa** e Carrara bei Pontremoli am Monte Lungo bei **La Cisa**; in der Prov. **Florenz** bei Montaione in Anthracit und in den begleitenden Schiefern (Jervis). In **Livorno** auf den Baryt-Gängen von Calafuria krystallinische Aggregate und Oktaëder-ähnliche Krystalle mit zwei gleich entwickelten Prismen (d'Achiardi, Groth's Ztschr. **1**, 618; **2**, 511). In **Grosseto** im Thon-haltigen Kalk (S. 356) von Casa Testi am Monte Amiata sehr reichlich winzige Krystalle, mit herrschendem (011) und einer stark gestreiften nicht bestimmbaren Pyramide, Zwillinge nach (110), gemessen $(011)(01\bar{1}) = 79^{\circ}\,10'$ (Grattarola, Sansoni's Giorn. 1890, **1**, 285. 298). Nach d'Achiardi (Min. Tosc. 1873, **2**, 325) zu Bottino (S. 491) Krystallgruppen; im Anthracitschiefer von Jano Oktaëder-ähnliche (110)(101)(011)(001); mehrfach in Braunkohle, so am Monte Vaso und M. Rufoli niedliche (110)(101)(011)(001); auch

im Alabaster von Castellina; verbreitet in den Thonen von Pisa und Siena, „nummus diaboli".

Sardinien. Auf den Gängen von Sarrabus (S. 793) verbreiteter als Pyrit, in Platten und Knollen in der quarzigen Gangmasse und den Schiefern eingesprengt (Traverso, Sarrab., Alba 1898; N. Jahrb. 1899, **2**, 219).

Sicilien. Am Capo Schino bei Giojosa Marea im Thonschiefer am Eingang des Tunnels Messina-Patti-Cerda tafelige Krystalle (001)(111)(101)(011), verlängert nach Kante (001)(111), auch (001)(111)(011) in Zwillingen nach (110); auch in einem aus Kalkspath und Quarz bestehenden Gestein im Tunnel, sowie mit Pyrit am Eingang nach Palermo (La Valle, Riv. min. crist. ital. 1893, **13**, 3).

o) **Portugal.** Auf den Gruben von Braçal (S. 493. 579) und Mostardeira (Alemtejo), sowie auf der Mina de la Escarpa dos Navegantes am Cabo de Espichel (P. Gomes, Comm. Dir. trabalh. geol. 3, 201; S. Calderon, briefl. Mitth.).

Spanien. Zu Acebeda bei Madrid mit Proustit. In Brauneisen umgewandelte schöne Vorkommen bei Cabarga in Santander und Baigorri in Navarra, sowie mehrorts in Vizcaya und Guipuzcoa (Calderon, briefl. Mitth.). Breithaupt (Min. Stud. 1866, 92) erwähnt einen Hepatopyrit, Dichte 4·193, mit 1% Tl aus der Sierra Almagrera.

Frankreich. Nach Lacroix (Min. France 1897, **2**, 652) verbreitet in den **Kreide**-Ablagerungen, besonders im Cenoman, Turon und Senon; doch selten in ausgebildeten Krystallen, gewöhnlich in kugeligen bis mehrere kg schweren Knollen radialfaseriger Structur, oft mit hervorragenden Krystallspitzen, seltener aus unregelmässig gehäuften Krystallen (Speerkies) aufgebaut. Diese, von den Bauern pierres de foudre genannten Knollen unterliegen rasch der Verwitterung zu Eisenvitriol, auch sind sie oft mit Gyps-Lamellen zwischen ihren Fasern imprägnirt. Am Berühmtesten das Vorkommen im Cenoman des **Boulonnais**, Dép. **Pas-de-Calais**, besonders am Cap Blanc-Nez; deutlich ausgebildete Krystalle lassen drei Typen unterscheiden: Speerkiese aus vier Individuen (011)(001) zusammengesetzt, oder kreisförmig aus fünf, auch sechs Individuen, oder drittens aus nur zweien, verlängert nach einer Kante (001)(110) und gewöhnlich Skelett-artig. Weitere Fundorte im Pas-de-Calais: Tingry, Umgegend von Montreuil-sur-Mer und die Grube von Fléchinelle bei Ligny-les-Aire. Ferner im Dép. **Nord** in den als dièves bezeichneten Turon-Thonen (Guesnain, Dorignies bei Douai), sowie im Senon von Lezennes. Im Dép. **Sòmme** bei Cartigny. Im **Seine-Inférieure** im Senon und Turon von Rouen, sowie vielorts an der La Manche-Küste, bei Dieppe, Etretat, Fécamp u. a. Im Dép. **Eure** im Senon von Tourneville bei Évreux und La Villette bei Louviers. Im **Calvados** bei Trouville. Im **Pariser** Becken im Dép. **Oise** in der turonen und senonen Kreide der Gegend von Beauvais (le Becquet et Goincourt, Hardivilliers, Margnylès-Compiègne); im **Seine-et-Oise** im Senon, besonders bei Mantes, La Roche Guyon, Dennemont u. a.; im Dép. Seine zuweilen in der Kreide von Meudon; im **Aisne** reichlich in den grünen Gault-Sandsteinen, besonders bei Beaumé, Leuze, La Folie-Hot, Auberton. Im Dép. Marne sehr grosse Knollen in der Champagne-Kreide, besonders bei Éperney, der Gegend von Châlons-sur-Marne (Camp de Châlons), Chépy, Reims. Im **Aube** in den Kreide-Brüchen der Gegend von Troyes (Creney, Montgeux, Saint-Parres-aux-Tertres), oft mit ebenfalls limonitisirten Pyrit-Oktaëdern. In den **Ardennen** die grünen Gault-Sandsteine von Aubigny, Lognybogny, Marlemont, Vaux-Vilaine, Faleul, Tarzy u. a. imprägnirend; grosse Knollen in der weissen Kreide des Arrond. Vouziers. Im Dép. **Yonne** reichlicher im Cenoman (Aillant) und Turon (Turny, Dracy, Chailley), als im Senon (Brion). Im Dép. **Charente** und **Charente-Inférieure** faserige, leicht verwitternde und oft von Gyps begleitete Knollen reichlich in den Braunkohlen-Thonen der Cenoman-Basis

(Gardonien), Insel Aix, Fouras, Piédemont, Rochefort; im Senon (Santonien) von Cognac schöne Speerkiese, zusammen mit umgewandelten Pyriten (100)(111).

Viel weniger verbreitet in jüngeren und älteren, als den Kreide-Schichten. Im **Tertiär** reichlich im plastischen Thon der Eocän-Basis in der Gegend von **Paris** feinkörnige Nieren, zuweilen reich an Mollusken-Schalen und Pflanzen-Abdrücken (Issy); auch faserige Knollen, von denen aus der Kreide durch glatte Oberfläche und Feinfaserigkeit unterschieden (Jvry); auch in den Thonen der Sologne, Dép. Loir-et-Cher und Loiret, und von Lafaye en Honac im Dép. Charente, sowie in den Aquitanen Braunkohlen-Mergeln von Menat im Puy-de-Dôme. Andererseits in der **Jura**-Formation im Plateau Central: in einem Kalkmergel des Séquanien von **Crussol** gegenüber Valence im Ardèche Nester leicht mit Säure zu isolirender abgeplatteter Krystalle (013)(012)(011)(110), häufig Zwillinge nach (110), gestreckt nach einer Kante *vv*, in Juxtaposition oder auch Durchkreuzung (wie so häufig bei Arsenkies); im Eisenoolith in den Hettangien-Kalken von Mazenay im Dép. Saône-et-Loire feinfaserige Knollen mit glänzender Oberfläche. — Im **Paläozoicum** sind die Schwefelkiese selten genau als Pyrit oder Markasit zu bestimmen; letzterer sicher ausser Pyrit-Würfeln in der Kohle von **Carmaux** im Dép. Tarn in kleinen gelben, im frischen Bruche weissen, tafeligen Krystallen (001)(110), auch mit (011)(101)(111), meist Zwillingen nach (110). Stalaktitisch auf den Boghead-Kohlengruben von Thélots-lès-Autun im Dép. Saône-et-Loire.

Auf **Erzgängen**[1] reichlich auf der Grube von **Pontpéan** en Bruz im Dép. Ille-et-Vilaine, jünger als die den Bleiglanz umhüllende Blende (S. 582 u. 500); in faserig-knolligen Massen, in Pseudomorphosen nach Magnetkies (S. 643) mit tafeligen Krystallen (001)(110) und in selbständigen, ungewöhnlich säuligen Krystallen (110)(001) von mehreren cm Länge, oft aus hypoparallelen Subindividuen aufgebaut; Zwillinge dieses Typus nach (110) zeigen eine tiefe Kerbe der einspringenden Prismenflächen (Lacroix, Compt. rend. 1897, **125**, 265; Bull. soc. min. Paris 1897, **20**, 223). — Im Puy-de-Dôme kleine, meist undeutliche Krystalle mit Bleiglanz und Blende auf der Mine de la Brousse bei **Pontgibaud** (S. 497) und mit Pyromorphit zu Pranal. Faustgrosse Knollen auf den Bleiganz-führenden Quarzgängen von Pont-la-Terrasse (S. 497) im Dép. Loire.

q) **Irland.** Bei Dublin; bei Kilkee in der Grafschaft Clare Speerkies-Krystalle (Greg u. Lettsom, Min. Brit. 1858, 282). — Ueber Crucilith von Clonmell vgl. **2**, 426.

England. In **Cornwall** zu Cooks Kitchen (hier und zu Tincroft Breithaupt's Lonchidit, vgl. S. 818) und East Pool bei Illogan, auf Brauneisen und Pyrit; zu Huel Unity bei Gwinear; Creegbrawse; Huel Clifford; stalaktitisch und strahlig zu East Huel Rose bei Newlin; auf Fowey Consols bei Tywardreath; Tafeln (001)(110)(014) zu Huel Crowndale; Huel Crebor (Greg u. Lettsom; Collins, Min. Cornw. 1876, 67. 64); Magnetkies-Pseudomorphosen vgl. S. 644. — In **Devonshire** Gruppen schöner Krystalle (001)(110)(011)(014) auf krystallisirtem Quarz auf der Virtuous Lady Mine bei **Tavistock**; von Tavistock erwähnt Sadebeck (Berl. Akad. 1878, 15; Pogg. Ann. Erg.-Bd. **8**, 625) Verwachsung mit Pyrit (Fig. 230) vgl. S. 755 Anm. 2. Bei Combemartin. Früher Pseudomorphosen nach **Kalkspath** (niedrige Säulen) auf den Tamar Mines bei Beerferris (Greg u. Lettsom; Collins). Aus Devonshire ohne näheren Fundort beobachtete Groth (Min.-Samml. 1878, 39) Zwillinge wie vom Rammelsberg und von Přibram (S. 821 u. 826), aber mit einspringendem Winkel der Prismenflächen. — In **Kent** bei **Folkestone** und Dover in

[1] Als vereinzeltes Vorkommen in Eruptiv-Gesteinen erwähnt Lacroix (Min. France 1897, **2**, 645) sechsseitige Lamellen (001)(110)(010) mit Bergkrystall, Apatit, Bertrandit im Granit von Barbin bei Nantes im Dép. Loire-Inférieure.



grauem Gault-Mergel ausgezeichnete Speerkies-Gruppen (vgl. S. 816 Anm. 4); meist der einspringende Winkel der Prismenflächen durch das gestreifte Brachydoma verdeckt; gewöhnlich Vierlinge (vgl. Fig. 227 S. 825). Solche Speerkiese auch anderwärts vielorts an der Südostküste Englands in der Kreide, wie am Beachy Head und auch am Matting Hill. Auf der Insel Sheppey. In Wiltshire bei Devizes. In **Derbyshire** bei Castleton mit erdigderbem Baryt (Cawk) und Bleiglanz gute Krystalle (001) (110) (011) (014) und Zwillinge von (001) (110) mit ein- und ausspringenden Prismenflächen (Greg u. Lettsom). Aus Derbyshire kammförmige Brauneisen-Pseudomorphosen (Breithaupt bei Blum, Pseud. 1843, 199), sowie umgekehrt Markasit nach „sehr flachen sechsseitigen Doppel-Pyramiden“ (Mohs, v. d. Null's Cab. 1804, 3, 344), von Blum (a. a. O. 303) als solche nach Stephanit gedeutet. Von Garrigill bei Alston Moor in **Cumberland** auf Kalkspath-Krystallen Speerkiese (Greg u. Lettsom).

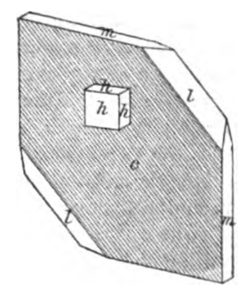


Fig. 230. Markasit von Tavistock nach Sadebeck.

Schottland. In Stirlingshire auf der Alva Mine; bei Stromness Brauneisen-Pseudomorphosen (Greg u. Lettsom, Min. Brit. 1858, 282. 256).

r) **Dänemark.** Auf Seeland und Möen in Kreide-Gebilden (Leonhard, top. Min. 1843, 489).

Norwegen. Vom Kaaffjord am Nordkap erwähnt Breithaupt (Min. Stud. 1866, 92) einen nichtvitriolescirenden Leberkies, Dichte 4·692, zusammen mit Kupferkies; sowie aus

s) **Finland** von Pitkäranta ein dem von St. Christoph bei Breitenbrunn (S. 823) ähnliches Vorkommen; mit Pyrit und Kalkspath (Wiik, Mineralsaml. Helsingf. 1887, 12).

Russland. Im Gouv. **Olonez,** vgl. 757. — Im Gouv. **St.-Petersburg** an der Tosna in blauem untercambrischem Thon Speerkies-Sechslinge wie von Kynowsk im Ural (vgl. dort) (Jereméjew, Groth's Ztschr. **24,** 502). — In **Polen** auf Galmei-Gruben (Gegend von Olkusz) faserigkugelige Concretionen („Lonchidit“) mit hohem Thallium-Gehalt, VI. — Im Gouv. **Tula** in der Kohle von Malowka als Vererzung von Stigmaria ficoides Brongn., mehrfach „der Speerkies in halbzölligen Würfeln“ hervortretend (Göppert, Schles. Ges. vaterl. Cult. 1862, **40,** 37). — Im westlichen **Ural** im Kynowsk'schen Bergwerk beim Flusse Tschussowaja an Brauneisenstein-Concretionen Markasit-Pseudomorphosen (001)(013)(011) Speerkies-Sechslinge, das 5. und 6. Individuum in undeutlicher Ausbildung als Ausfüllung der Lücke zwischen dem 1. und 4., $(001)(01\bar{1}) = 78^{\circ}\ 47'$ (Jereméjew, Russ. Min. Ges. 1892, **29,** 221). In den **Orenburger** Seifen sehr selten; in denen der Teptjársko-Utschalínskaja-Dátscha einfache (110) (011) (101), auch mit (001) (111), zuweilen Speerkies-Zwillinge (Jereméjew, Groth's Ztschr. **15,** 584). „Weisskupfererz“ aus Sibirien vgl. S. 819 Anm. 1.

t) **Japan.** Traubige Aggregate und Krystallgruppen auf den Aikawa-Gruben in Sado; kleine Knollen im Thon von Kamishina in Shinano Markasit oder Pyrit (Jimbo, Min. Jap. 1899, 221).

New South Wales. Kannelirte Krystalle mit Arsenkies und Gold-haltigem Pyrit südlich vom Reedy Creek, Shoalhaven River; mit Bleiglanz bei Carcoar, Bathurst Co. (Liversidge, Min. N. S. W. 1882, 116).

Tasmania. In den Mersey- und Don-Kohlenlagern; am Scamander River; Mount Heemskirk; Beaconsfield (hier auch in unterem Alluvium vererzte Tertiär-Früchte); St. Mary's; Waterhouse (Petterd, Min. Tasm. 1896, 58).

u) **Chile.** In grünlichem Thon auf Kupfererz-Gängen (Domeyko, Min. 1879, 151).

Ueber „Weisskupfererz" vgl. S. 819 Anm. 1. Von Chañarcillo Pseudomorphosen nach Proustit (SANDBERGER, N. Jahrb. 1891, 1, 199).

Bolivia. Krystalle mit Pyrargyrit von Compañia Amigos, Colquechaca (FRENZEL, briefl. Mitth.).

Peru. Strahlig von der Hacienda de Llaray, Distr. Santiago de Chuco, Prov. Huamachuco; am Cerro de Pasco ein mächtiges Lager; in der Gegend von Morococha (RAIMONDI-MARTINET, Min. Pér. 1878, 218).

v) **Mexico.** Kammkies auf La Yesca in Jalisco und zu Tepic in Guanajuato; auf La Luz in Zacatecas (LANDERO, Min. 1888, 305. 306).

U. S. Vorzügliche Vorkommen im „Galena Limestone" im südlichen **Wisconsin** (vgl. S. 507); meist als Ueberzug auf Bleiglanz oder Kalkspath; Habitus der Krystalle wechselnd auf verschiedenen Gruben. Nach HOBBS (GROTH's Ztschr. **25**, 272; **26**, 678) auf Linden, Crow Branch und Mineral Point tafelig nach der brachydiagonal gestreiften Basis, mit (110) (011) (013); kammartige Parallelverwachsungen, sowie auch Zwillinge nach (110), aber nur aus zwei Individuen; messingglänzend, doch auch Brauneisen-Pseudomorphosen, besonders zu Mineral Point. Auf Diamond Grove röthlichbraune sternförmige Fünflinge, das 5. Individuum wegen der Breite der Verwachsungsfläche selten deutlich; (011) > (001), kleine (110)-Flächen einspringende Winkel bildend; auf grünlichem körnigem Markasit über Blende aufgewachsen. Auf Hazel Green braune dicktafelige (001) (110), auch einfache Zwillinge, sowie kammartige Aggregate; ausserdem messingglänzende (110) (011) (01 l) (101) (111), von Schemnitzer Typus (S. 826), ausser (011) (01 l) nicht gestreift, auch Zwillinge[1] und Drillinge. Auf Galena (**Illinois**) säulige, aus vielen Sub-Individuen aufgebaute (110) mit (011) und (101) in nahezu gleicher Ausdehnung; meist Zwillinge nach (110), auch mit schmaler eingeschalteter Lamelle; ausserdem Oktaëder-ähnliche (101) (011) mit ganz untergeordnetem (110) (111) (001), auch in kugeligen Aggregaten, wie Oktaëder mit ausgehöhlten Flächen. DANA (Min. 1892, 95) bildet von Galena einen mehr tafeligen Zwilling (101) (011) (010) (110) (111) (001) (013) ab; Stalaktiten mit concentrischen Lagen von Blende und Bleiglanz, der äussere Markasit solche Zwillinge nach (110) zeigend. Nach DANA auf Blende von Joplin in **Missouri.** — In **North Carolina** in Iredell Co. (GENTH, Min. N. C. 1891, 26). — In **New Jersey** im Thonlager von Sayreville bei New Brunswick Speerkies mit Pyrit-Concretionen (HAMILTON, Proc. Philad. Ac. Sc. 1898, 485; GROTH's Ztschr. **32**, 604). — In **New York** zu Kearney Ore Bed bei Gouverneur in St. Lawrence Co. blass bronzefarbene Nickel-haltige traubige Concretionen, vgl. S. 765. Bei Warwick mit Zirkon in Granit einfache und Zwillings-Krystalle. Auf Hustis's Farm in Phillipstown kleine Krystalle in dolomitischem Kalk (DANA, Min. 1892, 95; LEONHARD, N. Jahrb. 1849, 832). — In **Connecticut** auf Lane's Mine in Monroe; auf dem Topas- und Fluorit-Gang von Trumbull; im Gneiss bei East Haddam (DANA). — In **Massachusetts** bei Cummington derbe und faserige Massen in Glimmerschiefer mit Cummingtonit und Granat. In **New Hampshire** bei Haverhill mit Pyrit (DANA).

Canada. In **Ontario** am Nordwest-Ufer des Lake Superior bei Neebing östlich vom Kaministiquia River auf einem Gange mit Bleiglanz und Kupferkies Kammkies zusammen mit Pyrit (CHAPMAN, Phil. Mag. 1866, **31**, No. 208, 176).

w) **Afrika.** In **Algerien** bei Constantine in einigen Kreide-Ablagerungen reichlich faserige Knollen (LACROIX, Min. France, 1897, **2**, 658). Bei Aïn-Barbar Magnetkies-Pseudomorphosen, S. 648.

x) **künstlich.** Nachdem WÖHLER (Ann. Chem. Pharm. 1854, **90**, 256) vergeblich die Umwandelung von Pyrit in Markasit, und umgekehrt, durch Wärme versucht

[1] Schon SADEBECK (POGG. Ann. 1878, Erg.-Bd. **8**, 625; GROTH's Ztschr. **3**, 627) erwähnt Zwillinge des Schemnitzer Typus von Mineral Point in Wisconsin.

hatte, auch DOELTER's (GROTH's Ztschr. **11**, 31) Darstellungsversuche mit Reduction von Eisenvitriol durch Kohle im Schwefelwasserstoff-Strom und des Eisencarbonats durch Schwefelwasserstoff, sowie mit Zersetzung des Eisenvitriols durch Leuchtgas erfolglos geblieben waren, erzielte DOELTER (N. Jahrb. 1894, **2**, 273. 275) Neubildung von Krystallen bei Behandlung mit destillirtem Wasser, mit Sodalösung und mit Schwefelnatrium; aus letzterem Krystalle, von DOELTER als (110)(011) gedeutet, zum Teil als Zwillinge. Ueber den bei Sodafabrikation von WINKLER beobachteten Schwefelkies vgl. S. 767. — MICHEL (Compt. rend. 1892, **115**, 830; Bull. Soc. Min. Paris **15**, 254) erhielt in einer Schmelze (vgl. **2**, 1636) kugelige Aggregate Markasit-ähnlicher, wohl rhombischer, stark gestreifter Kryställchen von Fe_4S_5 S 30·12 und Fe 69·85.

Analysen. Vgl. auch S. 723 Anm. 1 u. 3.

b) Hannover. I. VOGEL u. REISCHAUER, N. Jahrb. 1855, 676.
d) Hausach. II. PECHER bei SANDBERGER, Oest. Ztschr. Berg- u. Hüttenw. 1887, **35**, 531.
Münsterthal. III. TRAPP, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1864, **23**, 55.
f) Freiberg (Lonchidit). IV. PLATTNER, POGG. Ann. 1849, **77**, 135.
Annaberg (Kyrosit). V. SCHEIDHAUER ebenda 1845, **64**, 282.
s) Polen. VI. ANTIPOW, Journ. russ. phys.-chem. Ges. 1896, **28**, 384; Russ. min. Ges. 1896, **34**, 24; GROTH's Ztschr. **31**, 515; **30**, 388.

	S	As	Fe	Cu	Summe	incl.
Theor.	53·36	—	46·64	—	100	
b) I.	52·70	—	46·90	—	99·60	
d) II.	49·56	2·73	45·12	0·72	100·54	1·29 Ni, 1·12 Pb
III.	51·95	—	46·93	—	98·88	
f) IV.	49·61	4·40	44·23	0·75	99·54	0·35 Co, 0·20 Pb
V.	53·05	0·93	45·60	1·41	100·99	
s) VI.	44·77	0·79	47·83	—	96·54[1]	0·31 Tl,[2] 2·84 SiO_2

14. Arsenkies. FeAsS.
(Arsenopyrit, Mispickel.)

Rhombisch $a:b:c = 0{\cdot}67726:1:1{\cdot}18817$ ARZRUNI.[3]

Beobachtete Formen: $a(100)\infty\bar{P}\infty$. $b(010)\infty\breve{P}\infty$. $c(001)oP$.
$m(110)\infty P$. $\mu(340)\infty\breve{P}\frac{4}{3}$. $\nu(370)\infty\breve{P}\frac{7}{3}$. $\delta(310)\infty\bar{P}3$.
$e(101)\bar{P}\infty$. $f(108)\frac{1}{8}\bar{P}\infty$.
$q(011)\breve{P}\infty$. $\alpha(0.1.24)\frac{1}{24}\breve{P}\infty$. $\xi(0.1.16)\frac{1}{16}\breve{P}\infty$. $r(018)\frac{1}{8}\breve{P}\infty$. $\beta(016)\frac{1}{6}\breve{P}\infty$. $\varrho(015)\frac{1}{5}\breve{P}\infty$. $u(014)\frac{1}{4}\breve{P}\infty$. $\omega(027)\frac{2}{7}\breve{P}\infty$. $t(013)\frac{1}{3}\breve{P}\infty$.

[1] Verlust von ANTIPOW als Sauerstoff angesehen.
[2] Bei anderer Bestimmung 0·53% Tl.
[3] Für Krystalle von Hohenstein in Sachsen (GROTH's Ztschr. **2**, 335) aus *mm* und *ee*; auch von DANA (Min. 1892, 100) als Fundamentalwinkel adoptirt, weil die chemische Zusammensetzung nahe FeAsS entspricht.

$n(012)\frac{1}{2}\breve{P}\infty$. $\varphi(023)\frac{2}{3}\breve{P}\infty$. $\varepsilon(054)\frac{5}{4}\breve{P}\infty$. $\vartheta(032)\frac{3}{2}\breve{P}\infty$. $k(021)2\breve{P}\infty$. $\tau(031)3\breve{P}\infty$. $\zeta(0.17.2)\frac{17}{2}\breve{P}\infty$.

$g(111)P$. $v(331)3P$.

$x(321)3\breve{P}\frac{3}{2}$. $w(212)\breve{P}2$. $y(312)\frac{3}{2}\breve{P}3$.[1]

$m:m = (110)(1\bar{1}0)$	$= 68°13'$	$\tau:\tau = (031)(0\bar{3}1)$	$= 148°39\frac{1}{2}'$
$e:e = (101)(\bar{1}01)$	$= 120\ 38$	$g:g = (111)(1\bar{1}1)$	$= 60\ 57$
$q:q = (011)(0\bar{1}1)$	$= 99\ 50$	$g:g = (111)(\bar{1}11)$	$= 96\ 58$
$\xi:\xi = (0.1.16)(0.\bar{1}.16)$	$= 8\ 30$	$g:g = (111)(\bar{1}\bar{1}1)$	$= 129\ 28$
$r:r = (018)(0\bar{1}8)$	$= 16\ 54$	$v:v = (331)(3\bar{3}1)$	$= 67\ 17$
$\varrho:\varrho = (015)(0\bar{1}5)$	$= 26\ 44$	$v:v = (331)(\bar{3}31)$	$= 109\ 45$
$u:u = (014)(0\bar{1}4)$	$= 33\ 5$	$x:x = (321)(3\bar{2}1)$	$= 47\ 50\frac{1}{2}$
$t:t = (013)(0\bar{1}3)$	$= 43\ 13$	$x:x = (321)(\bar{3}21)$	$= 127\ 48$
$n:n = (012)(0\bar{1}2)$	$= 61\ 26$	$x:x = (321)(\bar{3}\bar{2}1)$	$= 160\ 21$
$\varphi:\varphi = (023)(0\bar{2}3)$	$= 76\ 46$	$w:w = (212)(2\bar{1}2)$	$= 32\ 47$
$k:k = (021))0\bar{2}1)$	$= 134\ 21$	$w:w = (212)(\bar{2}12)$	$= 112\ 54\frac{1}{2}$

Die Winkel bei verschiedenen Vorkommen in ziemlich weiten Grenzen schwankend, *mm* von $67\frac{1}{2}°$ bis über 69°, *ee* von $58\frac{1}{2}°$ bis $61\frac{1}{2}°$; Näheres vgl. unter Historisches S. 837.

Habitus der Krystalle durch wechselnde Ausdehnung von *m*(110) bedingt, verticalsäulig oder mehr flach durch Vorherrschen gestreifter Brachydomen. Zwillingsbildung nach *e*(101) und nach *m*(110), in Juxtaposition und Durchkreuzung. Zuweilen regelmässige Verwachsung mit Pyrit (Freiberg, S. 730), sowie verdrängtem Magnetkies (ebendaher S. 637). — Auch stängelige und körnige Aggregate, und dichte Massen.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Farbe silber- oder zinnweiss bis stahlgrau. Strich graulichschwarz; nach Schröder v. d. Kolk (Centralbl. Min. 1901, 77) mit sehr schwachem violettem Stich, auch etwas bräunlich (Löllingit ohne Nebenfarbe).

Spaltbar deutlich nach *m*(110), undeutlich nach *c*(001). Bruch uneben.[2] Spröde. Härte über 5, bis 6. Funkt beim Schlagen mit Stahl, unter starkem Knoblauch-Geruch. Dichte 5·9—6·2.

Specifische Wärme 0·1012 (Neumann), 0·103 (Sella, Groth's Ztschr. **22**, 180), berechnet 0·1111 (Sella); an derbem dichtem Material von Dannemora 0·1210 (Öberg, Öfv. Vet.-Ak. Förh. 1885, 43; Groth's Ztschr. **14**, 622).

Leiter der Elektricität.

Die thermo-elektromotorische Kraft von Bäckström (Öfv. Vet.-Ak. Förh. 1888, 553; Groth's Ztschr. **17**, 425) an einer Combination von

[1] Von Miller (Phillips' Min. 1852, 188) angegeben, ohne Fundort; von Des Cloizeaux (Min. 1893, **2**, 347) an Danait.

[2] Scherer (Groth's Ztschr. **21**, 357) hebt hervor, dass bei manchen Vorkommen (Turtmannthal im Wallis, Modum in Norwegen) der unebene Bruch leichter eintritt als irgend eine Spaltbarkeit.

zwei Krystallen, deren einer mit (110), der andere mit (101) einen zwischenliegenden, gelinde erwärmten Kupfer-Streifen berührte, mit Capillar-Elektrometer gemessen in Volt für einen Grad:

(110): Cu = 0·0002410 | (101): Cu = 0·0002429.

Giebt dasselbe Funken-Spectrum wie Pyrit, mit den hinzutretenden sehr hellen rothen und grünen As-Linien (DE GRAMONT, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 302).

Vor dem Löthrohr im Kölbchen zuerst ein rothes Sublimat von Schwefelarsen, dann einen Ring glänzenden metallischen Arsens[1] gebend; im offenen Röhrchen schwefelige Dämpfe und ein weisses Sublimat arseniger Säure. Auf Kohle reichliche Entwickelung arseniger Dämpfe, in der Oxydations-Flamme weissen Beschlag arseniger Säure gebend, in der Reductions-Flamme zu drusiger, im Bruch tombackbrauner magnetischer Kugel schmelzbar.[2] Durch Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel[3] und arseniger Säure zersetzt. In Schwefelmonochlorid löslich, beim Erkalten olivengrüne Blättchen von Eisenchlorid gebend (E. F. SMITH, Journ. Am. Chem. Soc. 1898, **20**, 289). Durch Erwärmen mit schwefelsaurer Silbersulfat-Lösung auf 75° C. blauviolett gefärbt (in der Kälte auch etwas Silber abscheidend); eingeschlossene Pyrite, die zum Theil blassviolett anlaufen, dadurch gut erkennbar; durch alkalische Bromlösung rasch zu gut haftendem Eisenoxyd oxydirt (LEMBERG, Zeitschr. d. geol. Ges. 1894, **46**, 795).

Historisches. Bei AGRICOLA (Interpret. 1546, 465; 1657, 705): Lapis subrutilus atque non fere aliter ac argenti spuma splendens et friabilis = **Mistpuckel**; bei GESNER (1565) wohl mit unter dem Pyrites candidus, Wasserkies (weisser kies, S. 721 Anm. 2). In HENCKEL's Pyritologia (1725) **Mispickel, Arsenikalischer Kies.** Bei WALLERIUS (Min. 1747, 227; 1750, 295) Mispikkel und Arsenicstein (vgl. S. 722 Anm. 2), Hvit Kies (= Pyrites albus), Weisser Kies, Arsenikalisk kis, Arsenicalischer Kies, Arsenicum ferro mineralisatum.[4] WERNER (Letzt.

---

[1] Nach LOCZKA (GROTH's Ztschr. **15**, 41) sublimirt beim Glühen unter Ausschluss der Luft fast der ganze Arsen-Gehalt, während fast der ganze Schwefel als FeS gebunden bleibt. Nach BERTHIER (Ann. chim. phys. 1836, **62**, Juni; Journ. pr. Chem. **10**, 13) sollte die Hälfte des Schwefels und Dreiviertel des Arsens beim Glühen fortgehen.

[2] Während Löllingit sehr schwer zu unmagnetischer, der des Arsenkieses an Farbe ähnlicher Kugel schmilzt, die nur bei einem Schwefel-Gehalt des Löllingits einen magnetischen drusigen tombackbraunen Mantel von FeS besitzt, durch einen Schlag mit dem Hammer leicht vom FeAs-Kern trennbar (GOLDSCHMIDT, N. Jahrb. 1880, **2**, 205).

[3] Bei der Behandlung mit Königswasser tritt Schwefel-Abscheidung gar nicht oder nur minimal ein und es sind Aetzfiguren zu beobachten, auf der Basis parallel den Kanten mit dem Prisma (SCHERER, GROTH's Ztschr. **21**, 376).

[4] Mispikkel: minera albescente, tessulis vel planis micante; minera arsenici alba. Arsenicstein: minera difformi granulis cinereo-caerulescentibus micante; minera arsenici cinerea.

Min.-Syst. 1817, 25; EMMERLING, Min. 1796, **2**, 552; HOFFMANN, Min. 1817, **4a**, 211) unterschied vom „gemeinen" **Arsenikkies** (Syn. **Giftkies**, Mispickel, **Rauschgelbkies**) das schon von CRONSTEDT (Min. 1760, 168) erwähnte Silber-haltige **Weisserz.**[1] Name abgekürzt **Arsenkies** (NAUMANN, Min., z. B. 1868, 527). Bei GLOCKER (Synops. 1847, 38) **Arsenopyrit** (Arsenopyrites).

Von der Krystallform der Mine d'arsenic blanche[2] meinte ROMÉ DE L'ISLE (Cristallogr. 1783, **3**, 28), dass sie zwar regulärer Gestalt ähnelt,[3] aber doch immer ein rhomboïdales Prisma sei, von 75°; auch wird ausser (110)(001) offenbar (110)(014) abgebildet. Genauer von HAÜY (Min. 1801, **4**, 59; Ann. mus. hist. nat. **12**, 306; tabl. compar. 1809, 95; Min. 1822, **4**, 28) bestimmt, $mm = 68^{0}12'$. Die beiden Zwillings-Gesetze exact von MOHS (Grundr. Min. 1824, **2**, 528) angegeben.[4]

In Bezug auf die chemische Zusammensetzung hatte man anfänglich nur Arsen und Eisen vermuthet[5] (deshalb auch noch bei HAÜY „fer arsenical"), bis THOMSON (Syst. Chim. 1812, **7**, 507), CHEVREUIL (Ann. Mus. hist. nat. **18**, 156; GILB. Ann. 1812, **41**, 332) und STROMEYER (Göttg. gel. Anz. 1814, 733) die Mischung $FeAs_2 + FeS_2$ erwiesen (VII—IX.). Wohl zuerst BEHNCKE (POGG. Ann. 1856, **98**, 184) hob hervor, dass die Abweichungen verschiedener Analysen in wirklich verschiedener Zusammensetzung ihren Grund hätten, nachdem BREITHAUPT (Journ. pr. Chem. 1835, **4**, 258) auf das Schwanken der Dichte aufmerksam gemacht hatte. BREITHAUPT stellte später (Min. Stud. 1866, 94) auch eingehender die Verschiedenheit der Krystallwinkel fest. Wenn BREITHAUPT, wie ARZRUNI (GROTH's Ztschr. **2**, 430) meint, damit stillschweigend die Arsenkiese als isomorphe Mischungen von FeS_2 und $FeAs_2$ ansah, und dem auch wohl durch die Formel seines Pazit (Min. Stud. 1866, 96) $FeS_2 + 4FeAs_2$ Ausdruck gab, so wurde von GROTH (Tab. Uebers. 1874, 12. 77) die Consequenz durch die Arsenkies-Formel $Fe(S, As)_2$ gezogen, da ausser der Zusammensetzung FeSAs andere Mischungen, nicht nur von Arsenkies und Arseneisen (Pazit und Geierit), sondern auch solche zwischen Markasit und Arsenkies stehende (Lonchidit) vorkämen. ARZRUNI (GROTH's Ztschr. **2**, 430; [u. BÄRWALD] **7**, 337) gelangte durch chemische und gonio-

[1] Von HAUSMANN (Min. 1813, 153) dem Arsenikkies einverleibt, nur „zufällig mit etwas Silber"; dieses rührt nach FRENZEL (vgl. unter Sachsen, Freiberg S. 840) wohl von Pyrargyrit her.

[2] „Qui porte aussi les noms de pyrite blanche arsenicale, de mispickel et de mine de fer arsenicale."

[3] „Arsenicum mineralisatum crystall. cubicum" (LINNÉ, Syst. 1768, 118). Auch BERNHARDI (GEHLEN's Journ. Chem. Phys. 1807, **3**, 80) hatte die Krystallform noch auf den Würfel reduciren wollen.

[4] BREITHAUPT (HOFFM. Min. 1817, **4a**, 213) hatte die Zwillinge nach (101) angedeutet.

[5] Auch LAMPADIUS (Handb. chem. Anal. Min. 309) hatte im Freiberger Arsenkies Fe 57·9 und As 42·1 bestimmt.

metrische Untersuchung zu dem Schluss, dass die Arsenkiese keine constante Verbindung repäsentiren, auch nicht als isomorphe Mischungen von FeS_2 und $FeAs_2$ aufzufassen seien; das Schwanken des Prismenwinkels entspreche einer Aenderung der Brachydiagonalen[1] in gleichsinniger proportionaler Aenderung des Schwefel-Gehaltes, und zwar eine Differenz von 0·00001 in der Brachydiagonalen äquivalent einer Differenz von 0·00236% Schwefel. MAGEL (Oberhess. Ges. Natur- u. Heilk. 1883, **22**, 297; GROTH's Ztschr. **11**, 161) reihte in diese Gesetzmässigkeit zwei Typen von Auerbach ein, so dass ARZRUNI (Phys. Chem. Kryst. 1893, 207) folgende Tabelle geben konnte:

Fundort	Axe *a*	% S	theor.	Fundort	Axe *a*	% S	theor.
Reichenstein . .	0·67092	18·051	—	Sala . . .	0·68066	20·41	20·350
Hohenstein . . .	0·67725	19·585	19·547	Auerbach I .	0·68185	20·639	20·530
Ehrenfriedersdorf	0·67811	19·761	19·748	Joachimsthal	0·68215	20·52	20·701
Auerbach II . .	0·67830	19·911	19·795	Freiberg . .	0·58279	20·831	20·852
„Plinian" . . .	0·67960	20·08	20·099	Binnenthal .	0·68964	22·472	—

Weiter fand WEIBULL (GROTH's Ztschr. **20**, 1) aber wieder, dass die reinen Arsenkiese in der That der allgemeinen Formel $Fe(As, S)_2$ entsprechen, die Mischungen jedoch nicht in jedem Verhältnis stattfinden, sich auch nicht von Markasit und Löllingit ableiten, sondern um das Doppelsalz FeAsS („Normalarsenkies"[2]) gruppiren, wovon höchstens 10% durch FeS_2 oder die gleiche Menge $FeAs_2$ substituirbar sind; einė derartige Substitution[3] wirkt auf die Krystallform, indem mit dem Schwefel-Gehalt die Brachydiagonale zunimmt, und zwar um 0·0001 für 0·00222% Schwefel (0·00236% nach ARZRUNI); abweichend zusammengesetzte Arsenkiese enthalten Beimengungen von Magneteisen, Magnetkies u. a. Auch FR. SCHERER (GROTH's Ztschr. **21**, 383) bestätigte die Häufigkeit von Einschlüssen, und fand an vielen Vorkommen einen Aufbau aus verschieden löslichen Schalen; doch abgesehen von diesem Schalenbau seien die meisten Arsenkiese isomorphe Mischungen von $mFeS_2$ und $nFeAs_2$, wobei aber das Verhältnis $m:n$ wenig von 1 abweicht[4]; das Axenverhältnis jedoch sei nicht in einfacher Weise abhängig vom Schwefel-

[1] Beziehungen der Axenverhältnisse von FeS_2, $FeAs_2$ und $FeS_2 + FeAs_2$ versuchte schon WALLMARK (Förh. Skand. Naturf. 1842, 519—529; Journ. pr. Chem. 1844, **31**, 169; BERZEL. Jahresber. 1845, **24**, 276) zu geben. — Auf das Spitzerwerden des (wahren) Winkels (110)(1$\bar{1}$0) mit zunehmendem Schwefel-Gehalt der Arsenkiese hatte auch SANDBERGER (Akad. Münch. 1873, 139) hingewiesen.

[2] RETGERS (Ztschr. phys. Chem. 1890, **6**, 234) sah „die chemische Verbindung" FeAsS nicht als isomorph, sondern als morphotrop mit FeS_2 an.

[3] Auch eine Substitution von Fe durch Co und Ni bewirkt gesetzmässige Aenderungen; Formel also $(Fe, Co, Ni)(As, S)_2$.

[4] In Bezug auf die WEIBULL'sche Mischungshypothese wurde (bei Deloro in Canada) eine Vertretung von FeAsS durch FeS_2 bis zu 12·5% gefunden.

Gehalt. ARZRUNI selbst bezeichnete übrigens (Phys. Chem. Kryst.[1] 1893, 206) schliesslich die Beziehungen der Arsenkiese zu einander, sowie zu Markasit und Löllingit als nicht aufgeklärt.

Ansichten über die Constitution vgl. S. 713 u. 714.[2] RAMMELSBERG (vgl. S. 715) ist überzeugt, dass im Arsenkies trotz nahe gleicher Form die Mischung eine wechselnde, und auch das Arseniet nicht immer $FeAs_2$ ist, also die Formel $FeS_2 + xFe_mAs_n$.

Vorkommen. In Gneiss, Glimmerschiefer, Serpentin und auf den sie durchsetzenden Erz-Gängen; gern mit Silber-, Kobalt- und Nickel-Erzen, auch Blende, Bleiglanz, Eisen- und Kupferkies; auf Zinnerz-Gängen mit Wolframit, Fluorit, Quarz. Einzelne Vorkommen in Kalk oder Dolomit. — Pseudomorphosen nach Eisen- und Magnetkies, auch Stephanit.

a) **Schlesien.** Bei **Altenberg** bei Schönau auf verschiedenen Gängen,[3] besonders aber dem **Bergmannstroster**, mit Kupfer- und Eisenkies, Fahlerz, Bleiglanz; ausser derben bis körnigen Massen, mit Quarz, Braunspath und blätterigem Baryt, (früher) auch über 1 cm grosse Säulen (110) mit (014) oder nach flacherem, gekrümmtem, stark gestreiftem Brachydoma, oft zu bis faustgrossen Aggregaten vereinigt, an denen die Endflächen aller Individuen zu einer Wölbung zusammentreten; I. Bei Seifersdorf bei Schönau im Thonschiefer; bei Seitendorf mit Kupferkies auf Gängen in Thonschiefer. Auf alten Halden von Oberleipe bei Jauer zusammen mit Fahlerz und Kupferkies; bei Kolbnitz auf Quarz- und Eisenspath-Gängen in Thonschiefer, mit Fahlerz, Kupferkies, Magnetit. Bei Striegau im Granit der Fuchsberge zuweilen in basischen Biotit-reichen Schlieren, sowie Kryställchen in Aphrosiderit eingewachsen; SCHWANTKE (Drusenmin. Strieg. 1896, 11) erwähnt lose, wohl in Feldspath eingewachsen gewesene (110) (014), sowie auf den Fluorit-Gängen von Häslicht Einsprengung mit Kupfer- und Eisenkies. — Bei Breitenhain im Schlesierthal in Serpentin mit Granat auf einem Lager im Gneiss. In Eisen-schüssigen Lagen im körnigen Kalk von Geppersdorf bei Strehlen flach (014) (110). — Auf der verlassenen Marianna zu **Querbach** bei Löwenberg im Thoneisengranat führenden Chloritschiefer kleine glänzende Krystalle (vgl. S. 774), Zwillinge nach (101); bei Krobsdorf auf dem Leopold-Stollen im Glimmerschiefer schmale Lager (WEBSKY, Ztschr. d. geol. Ges. 1853, 5, 434). Im „Silberbergwerk“ bei Schmottseifen körnig und derb auf Quarzgängen im Thonschiefer, auch Krystalle. Im Kalkstein von Alt-Kemnitz bei Hirschberg. Im Granit von Schmiedeberg mit Magnetit. Im Glimmerschiefer des Schwarzenberges bei Schreiberhau mit

---

[1] A. a. O. 292 eine Hypothese von O. WIENER mitgetheilt, die Arsenkiese als Mischungen von hypothetischen, aber ebenfalls rhombischen labilen Modificationen von FeS_2 und $FeAs_2$ aufzufassen, deren Brachydiagonalen durch Extrapolation aus den entsprechenden Werthen der Arsenkiese folgen, für $FeAs_2$ 0·59441, für FeS_2 0·72464.

[2] SMITH schloss aus der mit Chlorschwefel gebildeten Menge von Eisenchlorid (vgl. S. 835), dass 32·6% des Eisens als Ferri-Verbindung vorhanden ist.

[3] Neueres über den Altenberger Erzbergbau von v. ROSENBERG-LIPINSKY (Jahrb. preuss. geol. Landesanst. 1894, 161). Auf Bergmannstrost tritt die Erzführung zu beiden Seiten von Olivinkersantit auf, der meist die Mitte des Ganges einnimmt; die Gangspalten durchsetzen silurische Thonschiefer und die darin auftretenden Quarzporphyre.

Magnetit und Kupferkies. Bei Kupferberg-Rudelstadt auf Friederike Juliane in chloritischen und Strahlstein-artigen Ausfüllungsmassen Krystalle (110)(014)(011). Auf Evelinensglück bei **Rothenzechau** bei Landeshut auf Gängen im Glimmerschiefer mit Quarz und Chlorit derbe bis körnige Massen, zusammen mit Löllingit, Kupfer-, Eisen- und Magnetkies; in Quarz auch bis 1 cm grosse (014)(011), zuweilen Zwillinge nach (101); II.

Bei **Reichenstein** (Grube Reicher Trost, Fürstenstollen) tritt in dem (mit Kalkstein im Glimmerschiefer concordant eingelagerten) Serpentin als Haupterz des Bergbaus Löllingit auf; daneben auch ziemlich verbreitet Arsenkies, sowohl im Serpentin als auch im begleitenden Kalkstein, sowie im Diopsid-Gestein (am Contact von Kalkspath und Serpentin), das stellenweise in ein Gemenge mit Tremolit, Serpentin und Talk übergeht (Websky bei Zepharovich, Lotos **17**, 115; N. Jahrb. 1868, 78; Hare, Groth's Ztschr. **4**, 294). Zepharovich (a. a. O. u. Sitzb. Ak. Wien 1867, **56**, 21; N. Jahrb. 1868, 80) beobachtete (110)(011), (110)(1$\bar{1}$0) = 68° 30′, sowie (014). Arzruni (Groth's Ztschr. **2**, 340) gab an: (110)(101)(012), (110) gerundet und (101) treppenförmig absetzend, aus (110)(1$\bar{1}$0) = 67° 43′ und (110)(101) = 43° 41′ berechnet $a:b:c = 0\cdot67092:1:1\cdot18869$, VI. (III—V. aus Serpentin). Hare (a. a. O.) beobachtete nur einen Habitus, (110)(101) mit herrschenden Brachydomen, meist (012) und (014), durch Rundung in einander übergehend, zuweilen untergeordnet (100), (110)(1$\bar{1}$0) = 68° 31½′. — Im Gneiss von Johannisberg bei Habelschwerdt bis cm grosse (110)(014). (Traube, Min. Schles. 1888, 20.)

b) **Sachsen.** Bei **Freiberg** häufig, von Bleiglanz, Blende, Kupferkies, Eisenkies, Quarz, Kalkspath u. a. begleitet. Schönste und grösste Krystalle von Junge Hohe Birke, Himmelfahrt, Alte Mordgrube, Vergnügte Anweisung; von J. H. Birke fächerförmig, von Mordgrube sternförmig gruppirte Krystalle. Auf Morgenstern ist das Nebengestein der Gänge, in weisse Letten-artige Masse umgewandelter Gneiss, bis auf 0·5—1·5 m Abstand vom Gange mit Arsenkies förmlich imprägnirt, so dass hier die Krystalle centnerweise gewonnen wurden; als Begleiter Blende, Bleiglanz, Baryt[1] und Pitticit. Frenzel (Min. Lex. 1874, 27) giebt als gewöhnlichste Form der Freiberger Arsenkiese (110)(014) an, selten (auf Neu Glück und Drei Eichen) von langsäuligem Habitus; flächenreichere (110)(014)(101)(001) von J. H. Birke, (110)(014)(011)(001) von Vergnügte Anweisung; Zwillinge häufig auf Morgenstern, Himmelfahrt, Gesegnete Bergmannshoffnung; auf Morgenstern Zwillinge beider Gesetze, nach (110) und (101), sowie Vierlinge nach (110). Auch Zepharovich (Sitzb. Ak. Wien 1867, **56**, 42) giebt (für Morgenstern) (014)(110) an, (110)(1$\bar{1}$0) = 68° 33′. Groth (Min.-Samml. 1878, 39) nennt als gewöhnliche Freiberger Combination (013)(110); ferner als einfache Krystalle (110)(011)(012)(014)(101), (110)(011)(102)(111), (012)(011)(110)(101 (212); von Zwillingen nur solche nach (101), zuweilen die Individuen langsäulig nach (110). Arzruni (Groth's Ztschr. **2**, 336) beobachtete an Freiberger Krystallen niemals (014), auch keine Zwillinge nach (110); von Morgenstern (110)(013), aus (110)(1$\bar{1}$0) = 68° 39′ und (013)(0$\bar{1}$3) = 41° 49′ $a:b:c = 0\cdot68279:1:1\cdot14609$, XII. An anderen Freiberger Krystallen (ohne näheren Fundort), glänzend und ohne Zwillingsbildung, constatirte Arzruni (110)(011)(012)(101)(212); aus (110)(1$\bar{1}$0) = 68° 11′ und (011)(01$\bar{1}$) = 79° 55′ $a:b:c = 0\cdot67684:1:1\cdot19351$. Von „Kühschacht-Fundgrube“ nach Weibull (Groth's Ztschr. **20**, 18) in hellgrüner serpentinisirter Gebirgsart mit viel Pyrit grosse säulige (110) mit gestreiften (012)(013), meist Zwillinge nach (110) und oft von pseudohexagonalem Habitus; aus (110)(1$\bar{1}$0) = 69° 8′ $a:b = 0\cdot6890:1$; XIII. Von Himmelfahrt, in „ziemlich aufgelöstem“ weissem Gneiss Krystalle (110)(014) von säuligem, besonders bei Zwillingen nach (101) hervortretendem Habitus von

[1] Vogelgesang (Kenngott, Uebers. min. Forsch. 1852, 99) erwähnt als ungewöhnlich Arsenkies auf Silberglanz in der Baryt-Formation im Morgenstern-Erbstollen.



Scherer (Groth's Ztschr. **21**, 359) untersucht: aus (110)(1$\bar{1}$0) = 68° 18½′ und *m m* am Zwilling = 48° 27′ $a:b:c$ = 0·67834 : 1 : 1·1702; XIV. Nach Breithaupt (Min. Stud. 1866, 94) an Krystallen von Vergnügte Anweisung *m m* = 68° 33′, *q q* = 99° 32′, *e e* = 120° 23′, Dichte 5·84—5·911. Regelmässige Verwachsungen: mit Bleiglanz derart, dass auf matten Arsenkiesen (110) (001) Bleiglanz-Würfel parallel der Basis des Arsenkieses und die Würfelflächen-Diagonalen parallel den Horizontal-Axen des Arsenkieses gestellt sind (Groth, Min.-Samml. 1878, 39); ebenso mit Eisenkies (Sadebeck, Ges. naturf. Freunde 15. Oct. 1878; Wiedem. Ann. 1878, **5**, 576), vgl. S. 730, zusammen mit Blende-Krystallen; mit Magnetkies von Himmelsfürst, nach Mügge, vgl. S. 637; ebenda über Pseudomorphosen nach Magnetkies. Blum (Pseud. 3. Nachtr. 1863, 249) beschrieb solche nach Stephanit, auf Gemenge von derbem Eisenkies und Zellkies mit Bleiglanz und Braunspath Aggregate kleiner Arsenkiese in Stephanit-Formen (001)(110)(010); Bleiglanz und Eisenkies nach Arsenkies vgl. 477 u. 730. — Auf den Gängen der „edlen Quarzformation“, auf Neue Hoffnung Gottes, Emanuel, Isaak u. a., Silber-haltig, sog. Weisserz (S. 836). Frenzel (briefl. Mitth. 12. Sept. 1900) fand in zwei (geschlämmten) Proben (1 a. b und 2 a. b; Dichte der ersten Proben 5·02) von Neue Hoffnung Gottes zu Bräunsdorf:

	As	Sb	S	Fe	Ag	Pb	Zn	Cu	Summe
1a.	33·91	1·26	22·96	36·62	2·67	1·51	1·47	0·79	101·19
1b.	33·46	2·45	20·90	36·66	2·73	2·28	1·96	0·72	101·16
2a.	43·36	0·33	21·00	33·81	0·19	1·85	0·33	0·25	101·12
2b.	42·72	0·70	21·20	34·12	0·22	1·03	0·36	0·20	100·55

im Pulver waren mikroskopisch Eisenkies und Blende wahrnehmbar, nicht erkennbar der sonst in Bräunsdorf häufige Pyrargyrit und Antimonit, doch schreibt Frenzel den Silber-Gehalt lediglich einer Pyrargyrit-Beimengung zu; an zwei anderen Stufen (XV—XVI.) war Silber auf nassem Wege überhaupt nicht bestimmbar. Mit „Weisserz“ brachte Scherer (Groth's Ztschr. **21**, 371) kleine nadelige silberweisse Krystalle in krystallinischem Quarz von Bräunsdorf in Verbindung, *m* (110) mit α (0·1·24), aus *m m* = 69° 48′ und $\alpha\alpha$ = 5° 44½′ $a:b:c$ = 0·69764:1:1·201.

Zu **Munzig** bei Meissen auf Gängen der „kiesigen Bleiformation“ langsäulige Krystalle (110)(014) und (110)(014)(101)(001), sowie stängelige Aggregate, mit aufgewachsenen herzförmigen Quarz-Zwillingen (Frenzel, Min. Lex. 1874, 29). Krystallwinkel mit denen von Vergnügte Anweisung bei Freiberg identisch nach Breithaupt, vgl. oben. Nach Scherer (Groth's Ztschr, **21**, 372) *m m* = 68° 47′, mit einem flachen, nicht sicher bestimmten Brachydoma, zu *m* 83° 32′ gemessen, ungefähr (016); Zwillinge nach (110) in Juxtaposition und Durchkreuzung; eine Verwechselung mit letzterer liegt wohl bei Kenngott's (Uebers. min. Forsch. 1861, 112) Beschreibung eines „gut ausgebildeten Juxtapositions-Zwillings nach $\infty P \breve{\infty}$“ vor, an dem auch „auf den Flächen $\infty P \bar{\infty}$ die Zwillingsnaht“ sichtbar, (110)(100)(*h*01((001).

Zu **Drehbach** auf „Drehbachs Hoffnung besserer Zeiten Stollen“ derb und kurzsäulige (110)(014), Nickel-haltig, mit Chlorit. Zu **Marienberg** besonders auf Vater Abraham, Drei Hammerschläge und Alte Drei Brüder im Kiesholze; von hier beschrieb Arzruni (Groth's Ztschr. **2**, 336) Krystalle (110)(101), aus (110)(1$\bar{1}$0) = 67° 54′ und (110)(101) = 43° 28½′ $a:b:c$ = 0·67324 : 1 : 1·18793; in „zersetztem Gneiss“ von Marienberg einfache (110)(101) (Groth, Min.-Samml. 1878, 40). — „Weisserz“ von Griesbach bei Wolkenstein. — Auf Gottes Geschick am Graul bei Raschau mit Silbererzen. In Schwarzenberg auf Unverhofft Glück an der Achte. — Bei Schneeberg im Kobaltfelde auf Gängen der Zinnerz- und kiesig-blendigen Bleierz-Formation mit Bleiglanz, Kupferkies und Blende, sowie auf Gängen Greisen-artiger Zu-

sammensetzung mit Turmalin und Wolframit (DALMER, Ztschr. pr. Geol. 1895, 228); FRENZEL analysirte (XVII.) eine äusserlich Chloanthit-ähnliche Varietät, ausgezeichnet durch basische Spaltbarkeit und schnelles Anlaufen. Zu Bockau bei Schneeberg (110)(021). — Im Voigtlande Nickel-haltig zu Hoff auf Gott an der Fuchsmühle bei Triebelbach und auf Segen Gottes am Silberberg bei Brunndöbra, Dichte 5·92, mit 1 °/₀ Ni; im Vitriolstolln bei Georgenthal (110)(101)(001). Auf den Granat-, Kies- und Blende-Lagern der Gegend von Breitenbrunn und Schwarzenberg neben Löllingit (dort vgl. Geierit); auch auf den Magnetit-Lagern von Berggieshübel (FRENZEL, Lex. 1874, 29). Von Breitenbrunn tafelige (014)(011)(101)(110), $(110)(1\bar{1}0) = 68° 31'$, $(101)(\bar{1}01) = 121° 24'$ (ZEPHAROVICH, Sitzb. Ak. Wien 1867, **56**, 21).

Auf Zinnerz-Gängen zu Zinnwald, Pobershau, Altenberg (zum Theil Nickelhaltig), Sadisdorf, Niederpöbel, **Ehrenfriedersdorf.** Hier im Sauberge (sowie zu Zinnwald und am St. Gotthard) BREITHAUPT's (POGG. Ann. 1845, **69**, 430; 1849, **77**, 127; Min. Stud. 1866, 97; Wiener Ztg. 1846; N. Jahrb. 1847, 218. 487) zu Ehren von PLINIUS benannter **Plinian**, mit Quarz, Zinnerz, Wolframit und sog. Gilbertit; angeblich eine dimorphe [1] (monosymmetrische) Modification des Arsenkieses.[2] Schon G. ROSE (POGG. Ann. 1849, **76**, 84) versuchte nachzuweisen, dass nur verschobene Arsenkies-Krystalle vorlagen;[3] ARZRUNI (GROTH's Ztschr. **2**, 438) erwies die Identität an BREITHAUPT's Original-Material, indem der monosymmetrische Habitus nur durch die Ausdehnung von zwei parallelen Prismenflächen hervorgebracht wird, mit (011)(101); aus $(110)(1\bar{1}0) = 68° 24'$ und $(110)(101) = 44° 0\frac{1}{2}'$ $a:b:c = 0·67960:1:1·19712$; Dichte 6·299—6·307 (BREITHAUPT). Ein anderer von ARZRUNI beschriebener Typus von Ehrenfriedersdorf kurzsäulig, zusammen mit Fluorit in weisser Kaolin-artiger Masse; (110)(101) mit einem schwankenden, aus mehreren Flächen gebildeten Brachydoma; aus $(101)(10\bar{1}) = 59° 15\frac{1}{2}'$ und $(101)(110) = 44° 6'$ $a:b:c = 0·67811:1:1·19207$ und $(110)(1\bar{1}0) = 68° 17'$. Bei BREITHAUPT (Journ. pr. Chem. 1835, **4**, 259) von Ehrenfriedersdorf erwähnt „Pharmakoner Markasit oder **Giftkies**" (vgl. S. 836), Dichte 6·155—6·157, mit den Winkeln $mm = 67° 56'$, $ee = 120° 30'$, $qq = 99° 22'$; später (Min. Stud. 1866, 94) dieser Winkel auch zu Grunde gelegt dem „Rhombites pharmaconus, **Thalheimit**, Giftkies" von Thalheim (XIX.) bei Stollberg im Erzgebirge und mit diesem vereinigt nach Dichte und chemischer Zusammensetzung der „nicht gemessene Arsenkies von Thum" bei Ehrenfriedersdorf (XVIII.), sowie als wahrscheinlich der Arsenkies von Höhenstein und aus dem (Reichenbach-Stolln im) Rumpelbachthale bei Pfannenstiel im Erzgebirge. FRENZEL (Lex. 1874, 30) giebt für Thalheimit von Ehrenfriedersdorf, Wille Gottes zu Thalheim und Anna Fundgrube zu **Hohenstein** (bei Glauchau) die Combinationen von *e*(101), *u*(014), *n*(012), *q*(011), *m*(110), *c*(001): *eum*, *ecm*, *cum*, *enm*, *nqm*, *eumc*, *euncm*, *qnue*; bei Thum mit Zinkblende und Axinit, am Sauberge bei Ehrenfriedersdorf mit Zinnerz, Wolframit, Quarz; bei Hohenstein Gold- und Silber-haltig, mit Fahlerz und Kupferkies. GROTH (Min.-Samml. 1878, 39) erwähnt von Hohenstein fast tafelige Krystalle (101)(110) mit untergeordnetem (013)(014)(001); an diesen nach ARZRUNI (GROTH's Ztschr. **2**, 434) aus $(110)(1\bar{1}0) = 68° 13'$ und $(101)(10\bar{1}) = 59° 22'$ $a:b:c = 0·67726:1:1·18817$, XX—XXI.; die Krystalle bilden die äussersten Spitzen stängeliger poröser Massen.

---

[1] Resp. im Hinblick auf die regulären „Nickelglanze" eine dritte, weshalb auch Triteites Plinianus genannt, „von τριτεῖος der dritte Rang".

[2] PLATTNER's Analyse (LII.) wird gewöhnlich auf Ehrenfriedersdorf bezogen, scheint aber vielmehr an Material vom St. Gotthard angestellt.

[3] HESSENBERG (N. Jahrb. 1874, 826) scherzhaft: „Plinianchen, Du nichtsnutziges schiefbeiniges Gestell".

c) **Pr. Sachsen.** Bei Löbejun und **Wettin** in zwischen carbonischem Schieferthon und Sandstein liegendem Kalkstein sternförmige Drillinge, zuerst von Baentsch (XXII.), dann eingehender von Groth (Min.-Samml. 1878, 40) beschrieben (aus dem Johannisschacht): die von einer spitzen, durch Rundung in (010) übergehenden, zwischen (441) und (551) stehenden Pyramide (Polkante etwa 69° und Basiskante 12½°) gebildeten Individuen sind nach (101) verzwillingt, vgl. Fig. 231.

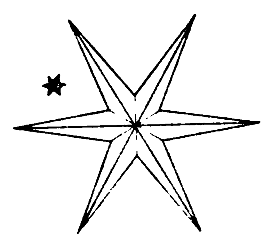


Fig. 231. Arsenkies von Wettin nach Groth.

Harz. Bei St. Andreasberg auf Samson, Gnade Gottes, Catharina Neufang; auf Bergmannstrost und Felicitas nach den vorliegenden Analysen mehr zum Löllingit (vgl. dort) gehörig. Auf Glücksstern bei Neudorf (110)(014), Zwillinge nach (101). Auf der Silbergrube bei Altenau, auf Rosine und dem Spitzenberge mit Magnetit. Auf dem Rammelsberg und dem Schleifsteinthaler Gangzug bei Goslar. Andere unbedeutende Vorkommen bei Luedecke (Min. Harz 1896, 88). Peters (N. Jahrb. 1861, 664) beschrieb Arsenkies (und Realgar) nach Arsen im Bleiglanz von Clausthal.

d) Im **Weser**-Gebirge im Korallenkalk einfache und Zwillings-Krystalle (Dunker, N. Jahrb. 1838, 432).

Bei **Brilon** kurzsäulige Durchkreuzungs-Zwillinge am Enschede zu Assinghausen (XXIII.) und auf Grönebach bei Elpe (XXIV.).

Bei **Siegen** (110)(014), auch Zwillinge, auf Aarbacher Einigkeit bei Salchendorf (Haege, Min. Sieg. 1887, 20).

e) **Pr. Hessen.** In Drusenräumen des dünnschieferigen dunklen Zechsteins von **Bieber** neben Dolomit-Krystallen bis 1 mm grosse glänzende dünnsäulige (110)(011), anscheinend auch Zwillinge nach (101); aus (110)(1$\bar{1}$0) = 67°45′ und (011)(0$\bar{1}$1) = 98°6′ $a:b:c$ = 0·67125 : 1 : 1·1522 (Scherer, Groth's Ztschr. **21**, 370); XXV.

Gr. Hessen. Bei **Auerbach** im körnigen Kalk, besonders an den Salbändern des Lagers, nach Magel (Ber. Oberhess. Ges. Nat. Heilk. **22**, 284; Groth's Ztschr. **11**, 161) in verschiedenen Typen; erstens (014)(110), zuweilen mit (101), (014) durch Oscilliren mit (012) gestreift, häufig Zwillinge nach (101), (110)(1$\bar{1}$0) = 68°36′, (110)(101) = 43°55′, XXVI.; zweitens (110)(012)(011) mit oder ohne (101) und (212), seltener (023)(021) und unsicher (032), Brachydomen glatt ungestreift, (110) federförmig gestreift nach (101) und (011), Zwillinge nur nach (110), spaltbar nicht nach (110) sondern (001), aus (110)(1$\bar{1}$0) = 68° 15′ und (012)(0$\bar{1}$2) = 61° 50′ $a:b:c$ = 0·6783 : 1 : 1·1977, XXVII.; selten sternförmige Drillinge nach (101) von brachydiagonal gestreckten (012)(011)(110). Mit Kalkspath und Glimmer in Grünschiefer von Mittershausen und Fischweiher (Greim, Min. Hess. 1895, 4).

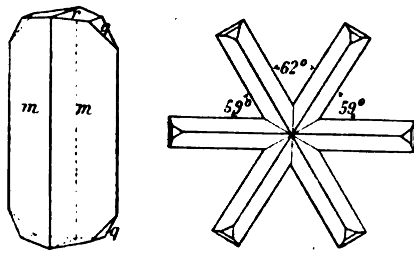


Fig. 232 u. 233. Arsenkies von Weiler nach Bücking.

f) **Elsass.** In Quarz-reichem Geröll aus der Arkose von Erlenbach bei **Weiler** bei Schlettstadt kleine (höchstens 1 mm) Krystalle m(110), q(011), r wohl (018), r und m gestreift, m horizontal und auch verjüngt nach einer steilen Pyramide, häufig Zwillinge und zuweilen Drillinge nach (101), Fig. 232 u. 233; aus mm = 67°51′ und qq = 79°59′ $a:b:c$ = 0·6726 : 1 : 1·1921 (Bücking, Mitth. Comm. geol. Landesunt. Els.-Lothr. 1887, **1**, 114; Groth's Ztschr. **17**, 218), resp. mm = 67°55′ und qq = 80°20′ $a:b:c$ = 0·6734 : 1 : 1·1847 (Scherer, Groth's Ztschr. **22**, 61); XXVIII. Verschieden

von diesem das von DAUBRÉE (Descr. géol. Bas-Rhin 1852, 409; N. Jahrb. 1853, 175) erwähnte Vorkommen kleiner Krystalle in Kalksteinen des Carbons und schwarzen Hornstein-Knollen in diesen Kalken. — Auf den Arsen-führenden Gängen von **Markirch** früher kleine (110) mit (014) (?) und körnige Massen mit Speiskobalt, Arsen, Fahlerz, Bleiglanz u. a. (LACROIX, Min. France 1897, **2**, 671; BÜCKING, Ztschr. pr. Geol. 1899, 91). Auf einen Gange zu Ober-Pers bei Sternensee (DELBOS u. KÖCHLIN-SCHLUMBERGER bei LACROIX a. a. O. 670).

Baden. Kleine Krystalle im Gneiss am Gewerbekanal bei Freiburg (LEONHARD,[1] Min. Bad. 1876, 39).

g) **Bayern.** Im Steinwaldgranit von Hopfau bei Erbendorf grosse Putzen (GÜMBEL, Geogn. Beschr. Bay. 1868, **2**, 306). Am Hühnerkobel bei Bodenmais, XXIX. (eine ältere Analyse XXX. ergab noch weniger Schwefel). — Im **Fichtelgebirge** im Marmor von **Wunsiedel** innig mit dem Kalk verwachsen, auch kleine brachydiagonal gestreckte und gestreifte Krystalle (011) (101) (110) (OEBBEKE, GROTH's Ztschr. **17**, 385), XXXI. Im Glimmerschiefer von Schönlind bei Weissenstadt mit Quarz und Zinnerz. Auf den edlen Quarzgängen von **Goldkronach** Kryställchen (110) (014) und derbe Massen mit kleinen Pyriten in weissem Quarz oder Sericit, die zusammen das Nebengestein des sog. Kiesgangs bilden (SANDBERGER, N. Jahrb. 1890, **1**, 99); XXXII. Zu **Neusorg** bei Markt Redwitz in Trümern von weissem Quarz ein **Nickel-Arsenkies,** „nur selten die gewöhnlichen Flächen zeigend", stellenweise mit Markasit verwachsen (SANDBERGER a. a. O.); XXXIII. Bei Kemlas auf dem Gabe-Gottes-Gang, selten; im Quarz des Gleisinger Felsen. Im Eisenspath von Arzberg kleine Krystalle. Im Granit des Ochsenkopfs. Im Pegmatit des Epprechtsteins erbsengrosse, zuweilen in Pitticit umgewandelte Körner. Auf dem Pyrit-Lager der Goldenen Adlerhütte bei Wirsberg (S. 728) „zollgrosse Ausscheidungen" mit starker Kobalt-Reaction, „Kobaltarsenkies" (Analyse fehlt). (GÜMBEL, Geogn. Beschr. Bay. 1879, **3**, 300. 301. 303. 335. 374. 389. 435; SANDBERGER, Akad. Münch. 1888, 450. 473; N. Jahrb. 1868, 428; GIEBE, Min. Ficht. 1895, 9.)

h) **Böhmen.** Bei Schlaggenwald und Schönfeld Drusen kleiner Krystalle in und auf Quarz, mit Wolframit und Zinnerz; mit letzteren auch feinkörnig innig gemengt. Bei Unter-Neugrün auf Quarz-Gängen. Bei Unter-Rothau und Ullersgrün auf Quarz-Gängen an der Grenze von Glimmerschiefer und Phyllit. Bei Sangerberg (WNW. Einsiedl, ONO. Königswart) in weichem Talk-artigem oder sericitischem Gestein bis 5 mm grosse (101) (001) (011) (012);[2] aus (101) $(\bar{1}01) = 120° 59'$ und (011) $(01\bar{1}) = 80° 20\frac{1}{2}'$ $a:b:c = 0{\cdot}67052:1:1{\cdot}18473$ (ARZRUNI, GROTH's Ztschr. **7**, 339); XXXIV. Bei **Joachimsthal** früher als Seltenheit kleine Krystalle und derbe stängelige Aggregate; später reichlicher: ZEPHAROVICH (Sitzb. Ak. Wien 1867, **56**, 44) beschrieb gelb, braun oder blau angelaufene Kryställchen in mürbem Talkglimmerschiefer mit auch körnigem Arsen- und Eisenkies, (110) (013) (011), (110) $(1\bar{1}0) = 68° 50'$, (013) $(0\bar{1}3) = 43° 30'$, Dichte 6·29; nach GAMPER (Verh. geol. Reichsanst. 1876, 354) kamen 1876 in sandig-lettiger Gang-Ausfüllung Krystalle *m* (110), *r* (018), *c* (001) mit kleinem *d* (101) vor, Durchwachsungs-Zwillinge, angeblich nach (103), von ARZRUNI (GROTH's Ztschr. **1**, 397) in (101) rectificirt; ARZRUNI (ebenda **2**, 442) fügte noch

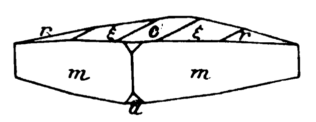


Fig. 234. Arsenkies von Joachimsthal nach ARZRUNI.

[1] Nach L. auf den Erzgängen des Kinzigthales in geringer Menge; doch führt von hier (Grube Sophie) SANDBERGER (Erzgänge 1885, 385) nur Arseneisen an. Von Wolfach Glaukopyrit.

[2] GROTH (Min.-Samml. 1878, 40) giebt von „Sangenberg" aus „zersetzten Schiefern" Krystalle mit vorherrschendem (110) und (012) an.

ξ(0.1.16) hinzu (Fig. 234); aus *mm* = 68° 36′ und *rr* = 16° 40′ (gem. GAMPER) *a* : *b* : *c* = 0·68215 : 1 : 1·17183; XXXV. Bei Weipert auf der Dreikönig-Zeche in quarziger, z. Th. lettiger oder Kaolin-artiger Masse; bei Pressnitz im Kremsiger Gebirge und in der Fischer-Zeche auf der Magnetit-Lagerstätte. Bei Zinnwald auf dem „kiesigen Flötz" kleine Krystalle in Quarz, sowie derb mit anderen Kiesen; Plinian, vgl. S. 841. Häufig auf den Zinnerz-Gängen von Ober-Graupen, auch wie der Pyrit in eigenen Gängen auftretend. Bei Klostergrab und Niklasberg auf Quarz-Gängen im Gneiss. An der Schwarzthaler Mühle bei Woparn unweit Lobositz nussgrosse Partien in einem, gangförmig im Gneiss auftretenden Pegmatit-ähnlichen Gestein. — Im Gross-**Aupa**-Thal auf der alten Riesenzeche im Riesengrunde am Südwest-Abfall der Schneekoppe mit Magnetit, Kupferkies, Magnetkies, Blende, Bleiglanz und Molybdänit in körnigem Kalk und Malakolith; bei der Wasserbaude am Südwest-fuss der Schwarzen Koppe, sowie südwestlich von den Grenzbauden am Anfang des Klein-Aupa-Thales. — Zu Kuttenberg und bei Deutschbrod auf den Erzgängen im Gneiss. Bei Königsaal und Stechowitz in mit Quarz erfüllten Klüften des Porphyrs Gangpartien von Arsenkies und Bleiglanz. In den Quarzgängen von Eule; kleine Krystalle in „talkartigem Grauwacken-Thonschiefer." Bei **Příbram** auf dem Clementi- und Segen-Gottes-Gange derb und Krystalle in Quarz; der Unbenannte Gang besteht theilweise in ganzer Mächtigkeit aus feinkörnigem, mit Quarz verwachsenem Arsenkies; auf dem Adalberti-Gange schöne Drusen säuliger (110)(001), theils mit (011), auf quarziger Gangart, (011)(0$\bar{1}$1) = 92° 19′—96° 15′, (110)(1$\bar{1}$0) = 68° 5′—50′ (ZEPHAROVICH, Lotos 1878, **28**, 30; GROTH's Ztschr. **5**, 270), XXXVI.; GROTH (Min.-Samml. 1878, 40) beobachtete dieselben Formen „wie von Sangenberg" (vgl. S. 843 Anm. 2). In körnigen Quarziten von Zaběhlá bei Padert, sowie in Kalifeldspath-Quarz-Gemengen in der Waldstrecke Tesliný. Bei Nučic kleine kurzsäulige (110)(014) im Chamosit. Bei Ober-Lischnitz mit Bleiglanz. Bei Mileschau und Proutkowitz als Imprägnation neben den Antimonit-Gängen (S. 377) in zersetztem Granit. — Bei Hawlowitz in Quarz, XXXVII. Bei Petrowitz SSO. von Selčan auf Quarz-Gang in Granit an der Grenzzone von Phyllit derb und kurzsäulige Krystalle, Dichte 6·107 (KATZER, TSCHERM. Mitth. N. F. **12**, 417); bei **Sestrouň** bei Selčan ein unregelmässig linsenförmiges Lager im veränderten rothen Granit, körnig und zum Theil stängelig, XXXVIII. Bei Taus. Bei Pisek im Pegmatit-Bruch neben Pyrit derb und Krystalle (110)(014), sowie Pyrit-Pseudomorphosen (vgl. S. 734). (ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 279. 510; 1873, 209; 1893, 166.)

Mähren. Bei Heinzendorf nadelig in Quarz mit Bleiglanz. Am Zdjar-Berge bei Böhm.-Eisenberg auf Klüften von körnigem Kalk, sowie in Serpentin. Im Kalk von Nedwieditz kleine (110)(014). Bei Korožna und Kozlow bei Pernstein mit Pyrit in Quarzit. Im Serpentin vom Goldnen Esel bei Hrubschitz (KOLENATI, Min. Mähr. 1854, 79; ZEPH., Lex. 1859, 279).

Oesterr.-Schlesien. Im Melchior-Stollen bei Jauernig derb, XXXIX. Im Serpentin an der Gucke (bei Reichenstein, vgl. S. 839) kleine Körner. Am Hackelberg bei Obergrund mit Eisen- und Magnetkies, Bleiglanz, Blende lagerartig im Glimmerschliefer. Bei Klein-Mohrau im Lazarus-Stollen (ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 279).

i) **Bukowina.** Bei Tschokanestie Krystalle mit körnigen Aggregaten verwachsen in schmalen Lagen im Glimmerschiefer (ZEPH., Lex. 1859, 279).

Ungarn. Im Chloritschiefer von Pernek. Bei Kremnitz, im Zubau vom Erbstollen zu den Susanaklüften in Mugeln. Bei Libethen Krystalle im Glimmerschiefer, auch mit Eisen- und Kupferkies in Quarz. Bei Thala **Bisztra** in gelber Serpentin-artiger Masse kurzsäulige Krystalle (Fig. 235) *m* (110), *t* (013), *q* (011), *e* (101) und auch *g* (111); aus *mm* = 67° 25·8′ und *ee* = 121° 9′ *a* : *b* : *c* = 0·6673 : 1 : 1·18305 (SCHERRER, GROTH's Ztschr. **21**, 365. — GROTH, Min.-Samml. 1878, 41; ARZRUNI, GROTH's

Ztschr. **2**, 342); XL. Bei Mito derb und fein eingesprengt mit Cuprit. Bei Göllnitz, Zsákarócs und Slovenka, Krystalle und derb, mit Quarz, Eisenspath und Eisenkies. Bei Aranyidka Krystalle und derb mit Antimonit, Pyrit, Blende, auch im Antimonit eingewachsen. Am Közöp hegy bei Csuczom mit Kupferkies in weissem Quarz.

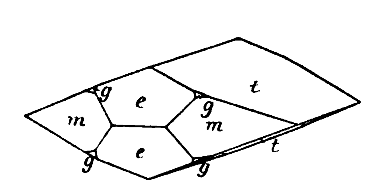


Fig. 235. Arsenkies von Thala Bisstra und von Oravicza nach F. SCHERER.

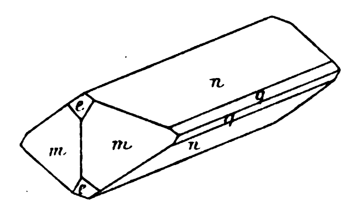
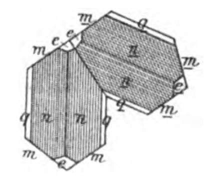


Fig. 236. Arsenkies von der Bindt-Alpe bei Igló nach A. SCHMIDT.

Auf der Bindt-Alpe bei **Igló** in harter thoniger, von Quarz-Adern durchzogener Masse bis über 15 mm grosse, domatisch gestreckte *n*(012), *m*(110), *e*(101), *q*(011) (Fig. 236); auch Zwillinge, sowohl nach (110), diese zuweilen senkrecht zur Zwillings-Ebene verwachsen (Fig. 237), als auch nach (101) (Fig. 238) (A. SCHMIDT, GROTH's Ztschr. **12**, 102); XLI. Von demselben Habitus (Fig. 236, nur ohne *e*) Krystalle „angeblich" von Klenócz im Gömörer Comitat, eingewachsen in derbem Fahlerz mit Kupferkies auf Quarz, $a:b:c = 0{\cdot}70:1:1{\cdot}18$; ähnlich auch zu Csetnek, aber mit flacherem Brachydoma, wohl (013) (SCHMIDT, GROTH's Ztschr. **12**, 116).



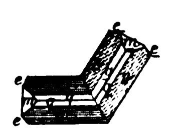


Fig. 237 u. 238. Zwillinge von der Bindt nach SCHMIDT.

Bei **Dobschau** häufig, Krystalle sowie körnige und stängelige Aggregate, mit Fahlerz in Talkschiefer und selbständig auf Gängen. Bei Felsöbánya auf haarförmigem Antimonit „Blätter-förmige Krystall-Anhäufungen" (FELLENBERG, N. Jahrb. 1861, 301); an dünnen, stellenweise bronzefarbig angelaufenen Krystallen XLII. Bei Kapnik auf dem Wenzel-Gange. Im Lazur-Thal nordwestlich von Halmagy mit Eisen- und Kupferkies in Feldspath-Linsen des Thonglimmerschiefers. Bei **Oravicza** früher schöne Krystalle mit Kupferkies, auch blätterig und körnig; mit Alloklas in körnigem Kalkspath dünnstängelige zinnweisse glänzende Aggregate, auch mit kleinen Krystallen (110)(013) (TSCHERMAK, Sitzb. Ak. Wien 1866, **53**, 221); XLIII—XLIV., von BREITHAUPT (vgl. S. 775 Anm. 1) als Glaukodot beschrieben; SCHERER (GROTH's Ztschr. **21**, 365) untersuchte in Serpentin-artiger Masse eingewachsene Krystalle ähnlich denen von Bisztra (Fig. 235), aus $mm = 66^\circ 52'$ und $ee = 119^\circ 36{\cdot}7'$ $a:b:c = 0{\cdot}6605:1:1{\cdot}13515$. Bei **Cziklova** mit Kupferkies und Kalkspath grob bis feinkörnig, auf Rosalia-Grube, Speis- und Baron-Schacht; an strahligen Aggregaten XLV.; lose Krystalle von GROTH (Min.-Samml. 1878, 41), ARZRUNI (GROTH's Ztschr. **2**, 342) und besonders SCHERER (ebenda **21**, 375) untersucht: kurzprismatisch mit ungefähr gleicher Entwickelung von *m*(110) und *t*(013), *m* schalig gebaut, *t* brachydiagonal gestreift, aus $mm = 69^\circ 32{\cdot}4'$ und $tt = 45^\circ 18'$ $a:b:c = 0{\cdot}69424:1:1{\cdot}2519$. (ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 279; 1873, 210; 1893, 167.)

Siebenbürgen. Bei **Rodna** mit Blende und Bleiganz bis zollgrosse Krystalle, local „Bohrkopfkiese" genannt, bauchiges Prisma mit etwas concavem stumpfem Doma (POŠEPNÝ, Verh. geol. Reichsanst. 1865, **15**, 184); XLVI. Bei **Sztanisza** derb mit Pyrit in Gangkalkspath. Bei Verespatak kleine säulig verlängerte (110)(014) auf Gold-Blättchen. Bei Zalathna im Braza-Gebirge kleine silberweisse Nadeln in weissem Thon; an nadeligen, gelblich angelaufenen Krystallen XLVII. Bei

Kajánel dünntafelige Krystalle auf verwittertem Andesit. Bei Szelistye im Drajka-Gebirge mit Blende, Bleiglanz, Eisenkies und Silber. Bei Boicza am Muszariu-Berge stahlgraue Gruppen (110)(012) mit Eisenkies und Blende auf Quarz (Benkö, Groth's Ztschr. **19**, 200). Bei Tekerö auf der St.-Georgs-Grube (110)(001) mit Eisenkies, Pyargyrit und Silber in Quarz. Bei **Resinár,** oft ausgezeichnete Krystalle mit Kupferkies auf Gängen in Thonschiefer. (Zepharovich, Lex. 1859, 280; 1893, 167.)

k) **Steiermark.** An der Zinkwand (Neualpe) und im Wettern (Vöttern)-Gebirge südlich von **Schladming** (vgl. S. 806) körnige Aggregate, gewöhnlich eingewachsen in Speiskobalt, Kalkspath oder Quarz; Rumpf (Tscherm. Mitth. 1874, 231) beschrieb vom Leyerschlag an der Zinkwand Krystalle (XLVIII.) mit *m* (110), *q* (011), *n* (012), *t* (013), *e* (101), *w* (212), *c* (001), in den Combinationen *mq*, *mqwe*, *mnewq* ohne oder mit *t*, andererseits *em*, *c* nur einmal beobachtet, häufig Zwillinge nach (110), auch Durchkreuzungen, symmetrisch nach der zur Zwillingsebene normalen Ebene, $mm = 67°37'$ und $qq = 99°42'$. Nach Hatle (Min. Steierm. 1885, 8) in Kalkspath von Schladming auch rings ausgebildete brachydiagonal-säulige *nqme*. In der Walchern südöstlich von **Oeblarn** in Quarz-Lagern des Thonglimmerschiefers, gewöhnlich in einem Gemenge von Magnetkies, Eisen- und Kupferkies mit etwas Quarz, körnig und stark glänzende 1—2 mm grosse *mq* ohne oder mit *n*, säulig nach *m*, seltener nach *q*, $mm = 68°46'58''$, $qq = 99°44'58''$ (Zepharovich, Sitzb. Ak. Wien 1867, **56**, 41); Dichte 6·16. Ganz ähnlich und vielleicht auch von der Walchern Kryställchen, angeblich vom Rossbach-Graben bei Obdach, in feinkörnigem Magnetkies, oft mit Eisen- und Kupferkies. Bei Donnersbach südlich von Irdning körnig mit Bleiglanz, Fahlerz, Kalkspath und Quarz im Glimmerschiefer. Am Erzberg bei **Eisenerz** im Maximilian-Stollen in Eisenspath und Thonschiefer-Fragmente umschliessendem Quarz körnig und bis 7 mm grosse brachydiagonal-säulige *u* (014), *m* (110) ohne oder mit (011), $mm = 68°18'$ (Zeph., Ak. Wien **56**, 43); Dichte 6·12. Auf der Hirschegg-Alpe am Polsterberge bei Eisenerz körnig mit Kalkspath. Bei Feistritz nächst Weisskirchen südöstlich von Judenburg feinkörnig mit Kupferkies in Quarz. Bei Krumbach westlich von Eibiswald fein eingesprengt im Kalkstein des Gneisses. Auf dem Strasseck bei Gaisen (Gasen) derb und bis 2 mm grosse (110)(014) mit Eisenkies in Quarz (Hatle, Min. Steierm. 1885, 7, 179; Zeph., Lex. 1859, 278; 1873, 208). Am Altenberg bei Neuberg schöne (110)(012)(013) (Hatle, Groth's Ztschr. **24**, 627). Von „Kindberg" XLIX.

Kärnten. Am Erzberg von Lölling[1]-Hüttenberg im Eisenspath; am Margarethenbau in schwarzem Hornstein radiale und konische Aggregrate silberweisser Nadeln und Fasern; L. Im Weissenbach-Graben nordwestlich von Wolfsberg[2] am Schulterkogel körnig mit Quarz im Glimmerschiefer. Bei Olsa Körnchen und Nadeln in späthigem Kalkspath und in Schnüren, die ein Gemenge von Eisenglanz mit Kalkspath durchziehen. Auf der Saualpe und bei Loben derbe Partien im Glimmerschiefer. Zu Plescherken bei Keutschach feinkörnige Ausscheidungen mit Magnetit, Eisenspath und Kupferkies auf einem von Quarzporphyr unterteuften Lager im Thonglimmerschiefer. Mit Bleiglanz und Magnetkies auf einem Quarzit-Lager im Thonglimmerschiefer von Moosburg bei Pörtschach. Zu Ebriach bei Kappel mit Magnetkies. Zu **Lanisch** im Katschthal bei Gmünd derb und grosse glänzende (110)(014) mit Kupferkies. Auf der Röderzeche im Gitsch-Thal. (Brunlechner, Min. Kärnt. 1884, 68; Zeph., Lex. 1859, 278; 1873, 208.) In der Umgebung von Irschen und Zwickenberg bei Oberdrauburg: am Fundkofel mit Eisenkies und

[1] Hörnes (N. Jahrb. 1846, 783) erwähnt silberweisse Krystalle.

[2] Am Jager am Eck, Koralpen-Aufstieg bei Wolfsberg, körnig im Quarz des Gneisses (Hatle, Jahrb. nat.-hist. Mus. Klagenf., Heft 22).

Gold, sowie Gold-haltig (104 g pro t) mit Eisen-, Magnet- und Kupferkies (CANAVAL, Jahrb. nat.-hist. Landesmus. Kärnt. 1899, H. 25; Ztschr. pr. geol. 1900, 22).

l) **Salzburg.** Am kleinen Einberge im Lammer-Thale mit Eisenkies als Ausfüllung von Gosau-Versteinerungen. Im Bergbau **Mitterberg** bei Mühlbach im Pongau schöne silberweise Krystalle (LI.) in einem verhärteten Mergel auf Kalk, einfache und knieförmige Zwillinge; GROTH (Min.-Samml. 1878, 40) erwähnt Krystalle *n*(012), *e*(101), *m*(110), *q*(011) mit Kupferkies in Talk (Sericit?)-Schiefer eingewachsen; nach ARZRUNI (GROTH's Ztschr. **2**, 441) aus $mm = 67° 59'$ und $ee = 120° 51'$ $a:b:c = 0·67430:1:1·18820$. Im neuen Unterstein-Tunnel bei Taxenbach in einem Lager weissen Quarzes im Thonschiefer, zum Theil krystallisirt. Im Schwarzleo-Thale derbe feinkörnige Massen und kleine (012)(101)(110) im Thonschiefer (BUCHRUCKER, GROTH's Ztschr. **19**, 134). Im Grossarl derb auf Quarz. In Gastein auf den Erzgängen, am Radhausberg körnig, strahlig und kleine Krystalle in Quarz, auch Andeutungen knieförmiger Zwillinge, mit Eisenkies, Kupferkies, Bleiglanz, Antimonit; im Christophen-Revier derb. In der **Rauris** am Hohen Goldberg derb, strahlig und bis 1 cm grosse Krystalle, mit Kalk- und Braunspath, Eisen- und Kupferkies, sowie Silber-haltigem Bleiglanz auf Kalk und Quarz; bei Kolben (Kolm) derb; SCHERER (GROTH's Ztschr. **21**, 372) beschrieb aus der Rauris ohne näheren Fundort 4—6 mm lange, mit etwas Brauneisen überzogene, in grünlich-weissem Gneiss eingewachsene Krystalle *t*(013), *e*(101), *m*(110), entsprechend Fig. 235 S. 845, stets mit Andeutung der horizontal gestreiften Querfläche (100), $mm = 63° 58·6'$, $ee = 121° 37·3'$, $a:b:c = 0·62459:1:1·1181$. Zu Hierzbach in der **Fusch** scharfe Krystalle mit Eisen- und Kupferkies auf Kalk. Auf der Grub-Alpe im Kaprun-Thale mit Silberhaltigem Bleiglanz in Quarzlinsen des Glimmerschiefers. Am Limberg bei Zell am See kleine Krystalle und derb auf Quarz. Am Sonnberge im Rettenbach-Graben bei Mittersill mit Eisen- und Kupferkies lagerförmig in Thonschiefer. Im **Lungau** ziemlich häufig mit Eisenkies und Bleiglanz auf Quarz, sowie (auch kleine Säulchen) mit Eisenkies auf Chloritschiefer und feinkörnig auf Ankerit. Auf der Göriach-Alpe in Kalkstein. Im Bergbau Rothgülden im **Murwinkel** körnig stockförmig in Kalk mit Eisenkies, auf krystallinischem Arsenkies auch Krystalle mit Kalkspath und Dolomit. Bei Schelgaden mit Eisenkies und Kalk. Bei Ramingstein derb. (FUGGER, Min. Salzb. 1878, 7; ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 278; 1873, 208; 1893, 166.) Derb am Alpboden der unteren Schütthof-Alpe im Untersulzbachthal und im Velberthal „bei den Seen" (WEINSCHENK, GROTH's Ztschr. **26**, 391).

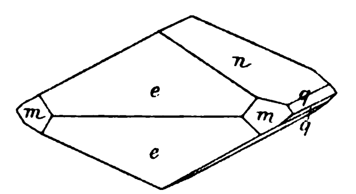
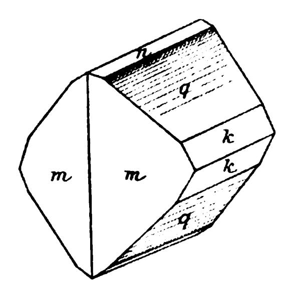


Fig. 239. Arsenkies von Mitterberg nach GROTH u. ARZRUNI.

Tirol. Bei Rattenberg im Mauknerezze-Bergbau feinkörnig, sehr Silber-reich in dolomitischem Kalkstein. Im Zillerthal am Heinzenberg kleine Gold-haltige Krystalle in Gold-haltigem Quarz und im Glimmerschiefer; am Fügenberge früher derb. In den Steinbrüchen bei Wiltau kleine Krystalle und derb im Thonglimmerschiefer. Westlich von Amras in den Steinbrüchen am Fürstenwege mit Markasit. Mehrorts in Stubai. Krystalle in Thonglimmerschiefer bei Pfons bei Matrei. Derb in krystallinischem Kalkstein auf der Davine-Alpe bei Sillian (ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 278. 510; 1873, 209). Auf der Erzlagerstätte des Schneeberges (S. 640) im Passeyr in derbem Boulangerit oder Blende oder im Fahlerz kleine scharfe (110)(011)(012) (v. ELTERLEIN, GROTH's Ztschr. **23**, 282). Auf den Erzlagerstätten zwischen **Valsugana** und Pinethal mit Eisen-, Magnet- und Kupferkies, Bleiglanz und Blende (HABERFELNER, Ztschr. pr. Geol. 1897, 225); auf dem Gange von Cinque valle bei Roncegno (S. 576) in Quarz kleine (110)(014) (SANDBERGER, GROTH's Ztschr. **25**, 615); mit Quarziten und Blende im Launer- und Knappenwald bei Palu, sowie an der

Portella, der Wasserscheide vom Fersina-Thal und Valsugana, Krystalle (110) (014), $mm = 68^{0} 35'$, $uu = 33^{0} 17'$ (Redlich, Tscherm. Mitth. N. F. **17**, 522).

m) **Schweiz.** Im Canton **Uri** an der Stube im Teuflaui-Thal Krystalle in Quarz-führendem talkigem Schiefer oder im körnigen Gemenge mit Kupferkies und Blende (Kenngott, Min. Schw. 1866, 394). Vom St. Gotthard auf Bergkrystall ein Vorkommen des **Plinian** (vgl. S. 841 Anm. 2), LII. — Im **Wallis** zwischen dem Nikolai- und Saas-Thale oberhalb Grächen gegen den Balfrin hin mit weissem Glimmer in Quarz Krystalle (110) ($mm = 68^{0} 48'$) mit stumpfem Brachydoma; derb in Quarz-Ausscheidungen des Glimmerschiefers ebenda, sowie mit Pennin verwachsen bei Zermatt (Kenngott). Im **Binnenthal** mit Pyrit in weissem Quarz derb und krystallinisch (Kenngott); im weissen zuckerkörnigen Dolomit in geringer Menge schöne, fast silberweisse glänzende bis 3—4 mm grosse Krystalle, zuerst von Engel-



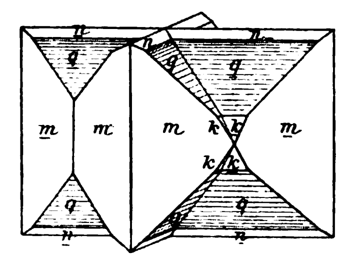
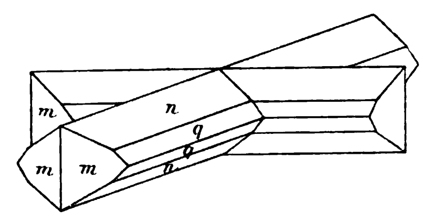


Fig. 240 u. 241. Arsenkies vom Binnenthal nach Arzruni.

mann (Inaug.-Diss. Bern 1877; Groth's Ztschr. **2**, 312) erwähnt, dann genauer von Arzruni (bei Groth, Min.-Samml. 1878, 40; Groth's Ztschr. **2**, 433) beschrieben: einfach m(110), k(021), q(011), n(012) (Fig. 240), sowie Zwillinge nach (110) (Fig. 241) und (101); aus $mm = 69^{0} 11'$ und $qq = 100^{0} 7'$ $a:b:c = 0 \cdot 68964:1:1 \cdot 19422$; LIII. Im **Turtmannthal** (vgl. S. 125 u. 807) an der Crête d'Omberenza nahe den Erzen (Speiskobalt, Chloanthit und Wismuth) in der Gangart, sowie besonders an den Salbändern im Nebengestein, Prismen und Durchkreuzungs-Zwillinge (Ossent,



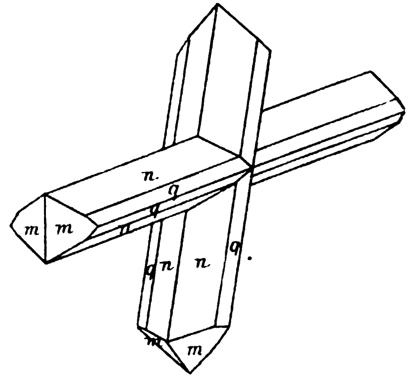


Fig. 242 u. 243. Arsenkies vom Turtmannthal nach F. Scherer.

Groth's Ztschr. **9**, 563); Scherer (Groth's Ztschr. **21**, 366) beschrieb in grünlichgrauem Chloritschiefer eingewachsene 1—5 mm lange brachydiagonal-säulige Krystalle n(012), q(011), m(010), häufig Zwillinge, immer in Durchkreuzung, nach (110) und (101), Fig. 242 u. 243; aus $mm = 68^{0} 41'$ und $qq = 99^{0} 56'$ $a:b:c = 0 \cdot 68326:1:1 \cdot 1904$, LIV.; zum Theil mit geringem Kobalt-Gehalt (Staudenmaier, Groth's Ztschr. **20**, 468). Im Anniviers-Thale Löllingit; mit diesem zusammen Arsenkies beim Dorfe St. Luc oberhalb der Alp Garbulaz (Ossent).

n) **Italien.**[1] In der Prov. **Vicenza** bei Recoaro am Monte Civillina mit Bleiglanz (S. 490) und Blende. Bei Torrebelvicino reichlich mit Bleiglanz im Valle de' Zuccanti. — In **Brescia** mit Kupferkies beim Dorfe Graticelle, 21 km von Bovegno, an der Rechten des Val Trompia, grobkörnig und durchwachsen von kleinen Krystallen im Quarz des Glimmerschiefers. — In **Como** bei Induno Olona mit Bleiglanz (S. 490), Gold-haltig; ebenso bei Introbbio. Bei Pagnona auf Eisenspath-Gängen im Gneiss, mit Kupferkies. — In **Novara** Gold-haltig: bei Alagna Valsesia am Colle di Pisse mit Bleiglanz in Gangquarz; mit Pyrit bei Cravegna im Glimmerschiefer in Matrix von Quarz, Chlorit, Dolomit; bei Macugnaga mit Gold-haltigem Pyrit auf den Gruben Roskind, Bosco, Pozzone, Peschiera, Acquavite oder Pestarena (die 4 letztgenannten beim Dorfe Pestarena)[2] und Morgen; bei San Carlo d'Ossola mit Gold-haltigem Pyrit auf Cani, Mazzeria und Corbacci; bei Calasca im Gneiss auf Agarè im Val Segnare, mit Quarz auf Cristalli in der Alpe di Cortevecchio; bei Fomarco; bei Casale Corte Cerro, Silber-haltig bei Ailoche im Gneiss. — In der Prov. **Torino** bei Pinerolo auf einem Quarz-Gang in Serpentin. Gold- und Silber-haltig mit Quarz bei Noasca. Bei Cogne in der Combe de Valeille und im Grand Val. Bei Brissogne. Bei Gressoney-la-Trinité mit Quarz und Asbest am Köpfhorn. Bei Andrate Gold-haltig mit Eisen- und Kupferkies in Serpentin. Bei Tavagnasco an der Localität Trasenda. Bei Baio Gold-haltig zu Abocaur. Bei Brosso mit Brauneisen am Monte Cavallaria. Gold-haltig bei Valchiusella und Traversella. Bei Drusacco mit Kupferkies in Gangquarz in Syenit. — In **Alessandria** bei Molare im Bett des Flusses Orba.

In **Lucca** bei **Pietrasanta** auf Val di Castello (S. 491), auch schöne Krystalle, säulig nach (110), mit (001) und Brachydomen, auch (101), Zwillinge nach (110) (d'Achiardi, Min. Tosc. 1873, **2**, 329). Auf **Elba** bei Longone zu Terra Nera; am Torre di Rio bei Rio Marina; d'Achiardi erwähnt von Elba auch Krystalle (110)(014)(001) mit fraglichem (101); schöne Stufen von Barbarossa nach Roster (N. Jahrb. 1877, 533). Im Granit der Insel Montecristo (Roster). Bei Campiglia (d'Achiardi). — Auf **Sardinien** in der Provinz **Cagliari** bei Sarroc in Gangquarz in Schiefern auf der linken Seite des Vallone Spagnuolo an der Localität Fennughedda. Bei Gonnosfanadiga auf Fenugu Sibiri (S. 775). Bei San Vito auf Parredis (S. 492) mit dem Quarz des Ganges, auch Krystalle. Bei Villaputzu auf Spiloncargiu (S. 493) mit Bleiglanz und Blende; zu Bacu Loni Mannu mit dem Ganggestein.[3] Bei Villacidro im Aletzi-Thal (Lotti, Ztschr. pr. Geol. 1897, 321). — Auf **Sicilien** in der Prov. **Messina** bei Novara di Sicilia in der Region Saita mit Blende, Kupfer- und Eisenkies; bei Fiumedinisi mit Kupferkies und Quarz im Vallone della Santissima.

o) **Serbien.** In der „Füllung des Luta Strana-Stollens“ kleine glänzende Krystalle (LV.) auf schwarzer, mit Eisenkies-Pyritoëdern gemengter derber Blende; Säulen m(110), am Ende gewöhnlich (0.1.24), dazu auch (016), selten (001); zu-

---

[1] Ohne andere Quellen-Angabe nach Jervis (Tesori Sotterr. Ital. 1881, **3**, 374); hier auch noch weitere Vorkommen angeführt, ebenso für die Lombardei bei Zepharovich (Lex. 1859, 278).

[2] Unter dieser Fundorts-Bezeichnung beschrieb Scherer (Groth's Ztschr. **21**, 373) kurzsäulige Krystalle (110)(027), einzeln zwischen Quarz-Kryställchen, auf denen weisse Kalkspäthe (R 3) sitzen; aus $mm = 67°44'$ und $(1\bar{1}0)(027) = 79°44'$ $a:b:c = 0{\cdot}07118:1:1{\cdot}18209$.

[3] Auch Traverso (vgl. S. 775) erwähnt von Sarrabus (vgl. S. 793) Arsenkies in kleinen Adern, nierigen Partien und Körnern in der Gangmasse (von Montenarba), sowie im Salband-bildenden Thonbesteg.

weilen Staurolith-ähnliche Durchkreuzungen nach (101); aus *mm* = 68° 55′ und (110)(016) = 83° 47′ *a*:*b*:*c* = 0·686 : 1 : 1·170 (A. SCHMIDT, GROTH's Ztschr. **14**, 574).

Türkei. Bei Kassandra in Manganspath (irrthümlich „Diallagit" in GROTH's Ztschr. **32**, 643) mit Eisenkiesen eingesprengt kleine Prismen (110) mit (001)(011) und auch (101), *mm* = 68° 15′, Zwillinge nach (110) und (101) (BUTTGENBACH, Ann. soc. géol. Belg. 1898, **25**, XXXII).

p) **Portugal.** Bei Villa Real und auf den Gruben von Tapada und Quartafeira bei Sabugal (S. CALDERON, briefl. Mitth.). Nach G. LEONHARD (top. Min. 1843, 39) zu S. Joao de Pesqueira bei Ervados auf Quarz-Gängen in Thonschiefer.

Spanien. In der Sierra **Guadarrama** auf Quarz-Gängen in den Graniten und Gneissen mit Kupfer- und Silbererzen, bei Bustarviejo und Miraflores, auch Pedrezuela und Colmenar Viejo. Auf ähnlichen Quarz-Gängen bei Villares (Guadalajara), Aldeadávila de Ribera, Corporario und Marrueco (Avila), Becerril, Arcones und Otero de Herreros (Segovia); Silber-haltige Krystalle bei Tamajón (Guadalajara) und Galvez (Toledo). Mit Zinnerz und Glimmer auf Quarz in Zamora, Salamanca und Orense. In den catalanischen Pyrenäen in der Prov. Gerona auf Gängen im körnigen Kalk, besonders an den Ufern des Rio Fresser, Gold-haltig. Silber-haltig auf vielen Gängen am Nordabhang der Sierra Nevada; auch Krystallgruppen mit Zwillingen nach (101) (CALDERON, briefl. Mitth.). NAVARRO (Act. soc. españ. Hist. nat. 1895, **4**, 5) erwähnt u. a. von El Horcajo Krystalle mit Quarz, herrschend (100) mit Prisma und Brachydoma; Krystalle und derb mit Eisenspath gemengt aus der Sierra Morena; blätterig von Boimorto in Coruña; Krystall-Aggregate von Badajoz in Estremadura.

q) **Frankreich.** In den **Basses-Pyrénées** auf einem Quarz-Gange am Col d'Uzious. Reichlich auf der Mine d'Ar bei Eaux-Bonnes (S. 625), gewöhnlich derbe Massen, doch auch Krystalle (110)(011), *mm* = 68° 15′, *qq* = 100° 0′ (DES CLOIZEAUX, Min. 1893, 346). — Im Dép. **Ariège** in den Graniten der Talk-Brüche von Trimounts en Lordat (S. 750) mit Quarz derb und (011)(110) ohne oder mit (101); körnig reichlich auf kleinen Quarz-Gängen im Granit und den durch ihn metamorphosirten Schiefern in den nach Mijanès zulaufenden Schluchten. — In den **Pyrénées-Orientales** in Quarz im Layade-Gebirge bei La Preste und am Col de la Galine im Massif des Canigou.

Im **Aude** früher zu Farenque bei Carcassonne; auf den Gruben von Mas Cabardès in den Glimmerschiefern zwei mächtige Gänge, Roquefère und Carrus,[1] mit Pyrit. — Im Dép. **Tarn** im zersetzten Granit von Montredon kleine (110)(011). Spärlich auf den Gruben im Dép. **Aveyron**, so auf einem Gange an der Strasse von Villefranche nach La Guépie. Im Dép. **Lozère** auf den Quarz-Gängen der Antimonit-führenden Region (S. 384). — Im **Ardèche** mit Quarz bei Saint-Cierge-la-Serre und Saint-Vincent-de-Durfort, sowie bei Flaviac. Im Dép. **Haute-Loire** körnig auf den Gängen von Beaumont. Im **Cantal** Gold-haltig in Quarz von Bonnac bei Massiac; auf dem Quarzgang von Saint-Mary-le-Plain. — Im **Corrèze** auf dem Wismuth- und Wolfram-Gange von Meymac reichlich derbe Massen, rosenfarbig auf oxydirten Bruchflächen, nach der Zusammensetzung (LVI—LVIII.) von LACROIX mit Alloklas verglichen. — Im Dép. **Haute-Vienne** auf allen Zinnerz-führenden Gängen der Kette von Blond, zu Vaulry und Cieux, zu Puy-les-Vignes, bei Saint-Léonard, zu Mondelisse, zwischen Saint-Léonard und Limoges, sowie auf den Quarz-Gängen der alten Goldschürfe der Creuse und des Limousin; Gold- und Silber-haltig auf den Quarz-Gängen von Mérine, zwischen Saint-Yrieix und Coussac-Bonneval. — Im **Puy-de-Dôme** auf einem Wolfram-führenden Quarz-Gange an der

[1] Näheres über diese Gänge bei BERNARD (Ann. mines 1897, **11**, 597; Ztschr. pr. Geol. 1897, 418).

Miouse-Brücke in Gelles bei Pontgibaud, mit 40—100 g Au pro ton (GONNARD, Bull: soc. min. Paris 1886, **9**, 243); wohl die Fortsetzung des Ganges der von Madras, SO. von Pontgibaud. Auf den Gruben von Pontgibaud Krystalle mit Bleiglanz, Pyrit, Baryt. Auf einem Quarz-Gange im Granit reichlich bei Argentelle unterhalb von Mont-la-Côte. Früher ausgebeutet auf dem Quarz-Gange von Bosbarty (Bauberty) in Anzat-le-Luguet, die Aggregate vertical-gestreckter Krystalls ähnlich denen von Munzig in Sachsen. Bei Taillefer en Tortebesse, nach BAUDIN mit 0·0005 °/₀ Ag. — Im Dép. **Loire** früher bei Valsonne ausgebeutet, gemengt mit Bleiglanz und Kupferkies in quarziger Gangmasse; in den Quarz-Linsen der Glimmerschiefer von Rive-de-Gier. — Im Dép. **Saône-et-Loire** im Walde von Saint-Prix (Montagne de la Brulée oder du Haut-Folin) in einem Gang-Gemenge von Chlorit und Quarz körnige Massen und bis 1 cm grosse Krystalle (101)(013)(110)(001).

Im Dép. **Belfort** auf den Gruben von Giromagny, sowie bei Auxelles. — Im **Savoie** im Talkschiefer von Pesey verticalsäulige (110)(012) (GROTH, Min.-Samml. 1878, 41); auch in den Schiefern des Mont Valézan-sur-Seez. — Im Dép. **Isère** häufig auf der Mine des Chalanches, Krystalle und derbe Partien;[1] SCHRAUF (N. Jahrb. 1875, 677) bestimmte an kleinen, von FRENZEL (vgl. unten Anm. 1) für Löllingit gehaltenen Krystallen *m* (110), *t* (013), *mm* = 66° 20′, *tt* = 46° 10′; GROTH (Sitzb. bayr. Akad. 1885, 384; GROTH's Ztschr. **13**, 94) beobachtete ebensolche Krystalle, zusammen mit körnigen Partikeln und Quarz-Kryställchen von Kalkspath umhüllt, *mm* = 67° 10′—68° 11′, *tt* = 43° 12′—43° 52′ (LIX.), und andererseits in dunkelrothbraunem Ocker (mit Markasit-Resten) eingewachsene, säulig nach (110) mit glatten *n*(012), dazu *q* (011) und *e* (101), *mm* = 67° 35′, *nn* = 61° 30′—62° 9′, $a:b:c = 0·6692:1:1·1978$ (LX.).

Im Dép. **Maine-et-Loire** lange bekannt in der Umgegend von Angers, bei Saint-Pierre Montlimart in einem Quarz-Gange, Gold-haltig. An der Desière (oder Desine) bei Avrillé auf einem Quarz-Gange krystallinische Massen und deutliche Krystalle, (110) (013) im Gleichgewicht oder säulig nach (013), auch Zwillinge nach (110); durch Zersetzung mit Ueberzügen von Skorodit, seltener Dufrenit. — Im Dép. **Loire-Inférieure** körnige Massen auf der Zinnerz-Lagerstätte von Piriac. Im Granit von Barbin bei Nantes Speerkies-förmige Fünflinge (013), mit Ausfüllung der Lücke zwischen dem 1. und 5. Individuum; ebensolche bis 1 cm gross im Glimmerschiefer bei La Jonnelière an den Ufern des Gèvres-Baches; überhaupt ziemlich verbreitet in den Glimmerschiefern der Gegend von Nantes, so zu Le Pé de Sèvres en Pallet, im Steinbruch der Soeurs à Petit-Port, im Bruch von Gigont, zu Plessis-de-la-Muse. — Im **Morbihan** früher auf der Zinnerz-Lagerstätte von **La Villeder** prachtvolle Krystalle, bis 4 cm gross, gewöhnlich in Quarz eingewachsen, gestreifte Säulen (011)(012)(001) mit glattem (101). — Im Dép. **Ille-et-Vilaine** bei Martigné-Ferchaud in einem Thonschiefer am unmittelbaren Contact von Antimonit-reichen Quarz-Gängen hübsche, bis 8 mm grosse (110)(013). (LACROIX, Min. France 1897, **2**, 663.)

Belgien. Von Nil-Saint-Vincent grosse Krystalle, herrschend (014)(110) mit untergeordnetem (011), auf (110) zwei zu einander senkrechte Streifungen, hervorgebracht durch schmale Flächen von (101) und (011), Kante (110)(1$\bar{1}$0) ersetzt durch eine aus zwei Reihen kleiner vierseitiger Erhöhungen bestehende Scheinfläche, von den Flächen (101)(10$\bar{1}$)(110)(1$\bar{1}$0) gebildet; häufig Zwillinge nach (110), bei Durchkreuzung mit Aneinandertreffen beider Individuen nach der zu (110) senkrechten, etwa (5.11.0) entsprechenden Ebene. Bei Laifour in den Ardennen kleine (110)(014) mit Blende und Eisenkies (CESÀRO, GROTH's Ztschr. **30**, 83; **24**, 619).

---

[1] Ein solches von FRENZEL analysirtes Material (N. Jahrb. 1875, 677) Löllingit.

r) **England.** In **Cornwall**[1] (mit Zinnerz LXI.) vielfach, wie zu Botallack, Huel Castle, Levant und anderen Gruben bei St. Just; am Penzance Hill; auf Wherry Mine; Silber-haltig auf Huel Mary und Huel Providence, Lelant; St. Ives Consols; West Poldice; New Rosewarne; auf Huel Herland, Huel Unity, Relistian und anderen Gruben in Gwinear; Huel Vor in Breage; auf Carn Camborne, Dolcoath, Cook's Kitchen, Tincroft, Carn Brea,[2] East Pool und anderwärts in Camborne und Illogan; Huel Tolgus; South Tolgus; Huel Jewell; Great Hewas United; Huel Maudlin, Lostwithiel; Holmbush. In **Devonshire** auf Devon Great Consols; auf Virtuous Lady schöne Krystalle in Chlorit, sowie ebenfalls schöne Krystalle auf den verschiedenen Tamar-Gruben bei Beerferris; auf Ivy Tor Mine bei Okehampton (Collins, Min. Cornw. 1876, 70; Greg u. Lettsom, Min. Brit. 1858, 285). — In **Cumberland** zu Brandygill, Carrock Fells, in Quarz, sowie Gold-haltig auf der Goldscope Mine bei Keswick (Greg u. L.).

Schottland. In weissem Kalkstein mit Chondrodit beim Loch Ness; derb in Quarz bei Stonehaven in Aberdeenshire; krystallisirt und faserig-blätterig in Quarz bei Faithleg in Waterford Co. (Greg u. Lettsom). In der Stewartry Kickcudbright 6 Meilen nördlich von Newton Stewart, südlich vom Murray-Denkmal, gangförmig am Contact von Granit und Silurgestein, am Palnure-Bach 7 Zoll mächtig reiner Arsenkies, anderwärts mit Kupferkies (Dudgeon, Min. Soc. Lond. 1895, **11**, 15).

Irland. Ueber Crucilith von Clonmell vgl. **2**, 426.

s) **Norwegen.** Auf den vielen Kieslagerstätten in bestimmbar grossen Individuen nur sehr selten und in kleiner Menge, im Röros-District (S. 756) auf Flöttum, Storvarts und Gresli, sowie zu Jakobsbakken im Sulitelma-Feld (Vogt, Ztschr. pr. Geol. 1894, 43). — Bei Skutterud in **Modum** als Begleiter der Kobaltglanz-Imprägnation; Krystalle gedrungen säulig, (110)(013), häufig Zwillinge nach (101); aus $mm = 68^\circ 30 \cdot 5'$ und $tt = 42^\circ 59 \cdot 4'$ $a:b:c = 0 \cdot 68095:1:1 \cdot 1814$ (Scherer, Groth's Ztschr. **21**, 368), LXII. Neben dem Kobalterz-Lager von Skutterud jenseits des Storcle-Flusses auch ein Kobalt-freies Arsenkies-Lager (Scheerer, N. Jahrb. 1838, 327).

Schweden.[3] In **Dalarne** im Stora-Skedvi-Kirchspiel auf den auflässigen Löfås-Silbergruben mit Bleiglanz, Kupferkies, Quarz und Glimmer in Kalkstein; in Rättviks-Kirchspiel am Hedasen auf alten Kupfererz-Gruben; in Åhls-Kirchspiel am Vargberg auf Kupfererz-Lagerstätten im Glimmerschiefer. Im Kirchspiel Norrbärke auf den Gruben von **Wester-Silfberg** nach Weibull (Groth's Ztschr. **20**, 4—9) in verschiedenen Typen: in einem Gemenge von hauptsächlich Magnetkies mit Kupferkies, Blende, Eisenkies, Magnetit, Kalkspath und Quarz gewöhnlich 1 cm grosse, ungewöhnlich dunkle Krystalle, (110)(011) im Gleichgewicht, oder säulig nach (110), seltener nach (011), ohne oder mit (012); aus $mm = 68^\circ 45'$ und $qq = 98^\circ 58'$ $a:b:c = 0 \cdot 68407:1:1 \cdot 1910$, LXIII; dieser Typus im Habitus (und auch theilweise in den Winkeln) übereinstimmend mit Breithaupt's **Dalarnit** (Journ. pr. Chem. 1835, **4**, 259; Min. Stud.

[1] Von Redruth ohne näheren Fundort beschrieb F. Scherer (Groth's Ztschr. **21**, 373) dunkelstahlgraue, etwa 3 mm lange dünnsäulige Krystalle (110)(101)(001); aus $mm = 67^\circ 33 \cdot 7'$ und $ee = 121^\circ 33 \cdot 5'$ $a:b:c = 0 \cdot 66894:1:1 \cdot 1959$. Aus „Cornwall" erwähnt Hörnes (N. Jahrb. 1846, 783) stahlgraue (014)(011)(110) mit Eisen- und Kupferkies auf Quarz.

[2] Von hier beschrieb Miers (Min. Soc. Lond. 1897, **11**, 266) auf derbem Chlorit drusige hohle Chlorit-Pseudomorphosen von Gestalt des Arsenkies-Prismas (110) mit einem stumpfen Makrodoma.

[3] Ohne andere Quellenangabe nach Hisinger (übers. Wöhler, min. Geogr. Schwed. 1826) und Leonhard (top. Min. 1843, 40).

1866, 94), „porphyrartig ein- auch aufgewachsen, in und mit Tremolit und sogenanntem verhärtetem Talk", Dichte 5·666—5·692, doch lassen die Winkel (*mm* = 68° 59′, *qq* = 100° 44′, *ee* = 120° 52′) auch die Möglichkeit eines vierten Typus zu. Einen zweiten, dem ersten ähnlichen Typus von hellerer Farbe fand WEIBULL in einem Gemenge von Kalkspath und Fluorit, (110)(011), selten mit (012), meist brachydiagonal-kurzsäulig, keine Zwillinge, aus *mm* = 68° 40′ und *qq* = 100° 1½′ *a*:*b*:*c* = 0·68300:1:1·19228, LXIV. Ein dritter Typus zusammen mit Magnetit und Blende, silberweisse Nadeln (110)(011)(012), nicht selten Penetrations-Zwillinge nach (110), aus *mm* = 67° 50′ und *qq* = 99° 54′ *a*:*b*:*c* = 0·67239:1:1·1896, LXVI. In einem Kalkbruch in dem etwa 2 km östlich vom Bergrücken der Silfberg-Gruben liegenden **Spräkla**-Starbo-Thal zwei Typen: zusammen mit schwarzer Hornblende und lauchgrünem Augit silberweisse Krystalle von wechselndem, meist kurzsäuligem Habitus (110)(011)(012), zuweilen mit (023)(001), oft Contact-Zwillinge nach (110), aus *mm* = 68° 29½′ und *qq* = 99° 57′ *a*:*b*:*c* = 0·68077:1:1·19070, LXVII.; im reinen Kalkspath sitzen länger gestreckte (110)(101)(011)(012)(021), aus *mm* = 67° 41′ und *ee* = 121° 3′ *a*:*b*:*c* = 0·6705:1:1·1863, LXVIII. Gegenüber dem Starbo-Thale, etwa 4 km von Wester-Silfberg, an zweitem Bergrücken die auf Magnetit bauenden **Nybergs**-Gruben; Arsenkies in dichten Körnern und selten kleine Krystalle (011)(110) in einem Gemenge von Magnetit und zersetztem Augit, resp. in dem in granulitischer Felsart Einlagerungen bildenden Augitfels; aus *mm* = 68° 22′ und *qq* = 99° 56′ *a*:*b*:*c* = 0·6792:1:1·1910, LXIX.

In **Wermland** im Kirchspiel von **Philipstad** am Torrakeberg derb auf Magnetit-Lagerstätten im Kalkstein. Zu Nordmarken selten, Krystalle (110)(101), auch mit (012)(011)(001), oft Zwillinge nach (110), *mm* = 68° 29′, *ee* = 121° 32′ (FLINK, Bih. Vet.-Ak. Handl. Stockh. 1887, **13**, II. No. 7, 13). — In **Westmanland** im Hälleforss-Kirchspiel mit Bleiglanz in Kalkstein. Zu **Sala** auf dem Bleiglanz-Lager (S. 502) derb und Krystalle; diese von WEIBULL (GROTH's Ztschr. **20**, 14) meist in zersetztem Augit, sog. Pikrophyll beobachtet (LXXIII), mit dem wohl auch BEHNCKE's (LXX.) „verworren faserige Masse", sowie POTYKA's (LXXI.) und ARZRUNI's „Serpentin" identisch ist. Die von ARZRUNI (GROTH's Ztschr. **7**, 340) untersuchten (LXXII.), theils in jenem „Serpentin", theils in körnigem Kalk eingewachsenen Krystalle zeigten keinen Unterschied in Habitus und Winkeln, vorwiegend säulenförmig, besonders bei den (auch von BEHNCKE erwähnten) Zwillingen nach (110), (110)(011)(012), aus *mm* 68° 29′ und *qq* = 99° 55½′ *a*:*b*:*c* = 0·68066:1:1·19017. Auch WEIBULL fand an weissglänzenden säuligen Krystallen (LXXIII.) in Pikrophyll nur (110)(011)(012), Zwillinge aber nach (110) und nach (101), von letzteren häufig Drillinge; aus *mm* = 68° 44′ und *qq* = 100° 27′ *a*:*b*:*c* = 0·68386:1:1·2013; Krystalle (LXXIV.) in einer älteren, aus Kalk und Talk bestehenden Stufe ergaben *mm* = 68° 36′—68° 56′ und *qq* = 100° 0′ bis 100° 28′, auch Zwillinge nach (101). An losen säuligen Krystallen (110)(012)(011) fand SCHERER (GROTH's Ztschr. **21**, 374) *mm* = 68° 43·8′, *qq* = 99° 46′, *a*:*b*:*c* = 0·68381:1:1·1868.

In **Upland** bei Dannemora auf Magnetit-Lagerstätten im Gneiss. — In **Södermanland** auf Utö Krystalle in Kalkspath auf der Magnetit-Lagerstätte. — In **Öster-Götland** in Åtveds Kirchspiel auf der Malmviks-Grube mit Kupferkies und Magnetit. — In **Nerike** im Winteråsa-Kirchspiel auf den Sanna-Gruben in Magnetit. Im Hammar-Kirchspiel auf der **Vena**-Grube (S. 777) 1—3 cm grosse Krystalle von wechselndem Habitus, meist brachydiagonal-säulig mit zurücktretendem Prisma, 011)(012)(021)(110)(212), auch Zwillinge nach (101), aus *mm* = 68° 4′ und *nn* = 61° 22′ *a*:*b*:*c* = 0·67536:1:1·1867, Kobalt-haltig (LXXV.); abweichende Werthe an einem Zwilling nach (110), (110)(011), *mm* = 69° 30′ (WEIBULL, GROTH's Ztschr. **20**, 16); an noch Kobalt-reicheren (4 Fe:1 Co) röthlichweissen Krystallen mit Kobellit beobachtete RAMMELSBERG (Journ. pr. Chem. 1862, **86**, 343) (110)(011)(012)(101), *mm* =

67° 52′, $qq = 99° 20′$. — In **Torneå Lappmark** zu Svappavara auf Kupfererz-Lager in Glimmerschiefer.

t) **Finland.** Im Bezirk Laukkas (wahrscheinlich am Berge Halsvuori in Kukkula) derb und krystallisirt mit Pyrit. Bei Kietyö in Tammela kleine (110)(014) in Quarz. Bei Forsby in Perno krystallinisch in Bleiglanz. Derb bei Skräbböle in Pargas (Wiik, Mineralsaml. Helsingf. 1887, 12).

Ural. In Goldseifen des Bez. Troïzk, aber überhaupt selten in den Seifen in den Ländereien der Orenburgischen Kosaken; dagegen in ansehnlicher Menge in den Quarz-Gängen der Umgebung des Dorfes **Kotschkar,** auf den Gruben der Herren Woronków und (Uspenskij) Nówikow (S. 271), zum Theil in strahligstängeligen Aggregaten, zuweilen in 2—3 cm lange und 5 mm dicke Krystalle auslaufend, (110) mit (011)(012), $mm = 68° 19\frac{3}{4}′$; weiter auch auf der Podwinzew'schen Grube; der Arsenkies Träger des Goldes (Jereméjew, Groth's Ztschr. **15**, 534).

Altai. Auf der Tscherepanow'schen Silbergrube (S. 230) starkglänzende kleine langsäulige (110) mit (001) und manchmal (110), $mm = 68° 48′$, $qq = 100° 38′$ (Jereméjew, Groth's Ztschr. **15**, 553).

u) **Japan.** Krystalle auf den Gruben von Kuratani in Kaga, Futto und Awashiro in Mikawa, Kamioka in Hida, Sasagatani in Nagato, Kohagi und Bando in Echizen; Zwillinge zahlreich zu Kuratani und Futto, zu Awashiro ausser einfachen (110) (014) Zwillinge nach (110) und nach (101), von letzteren auch Drillinge (Jimbō, Min. Jap., Journ. Sc. Coll. Univ. Tōkyō 1899, **11**, 222).

v) **South Australia.** Auf den Glen Bar und Talisker Mines, bei Victor Harbor, bei den Woodside Gold Mines und bei Waithinga (Brown, Catal. S. A. Min. Adelaide 1893, 5).

New South Wales. Ziemlich grosse Krystalle mit Quarz bei Goulburn, sowie am Shoalhaven River mit eingewachsenen kleinen Beryllen; in New England bei Elsmore u. a.; grosse Krystalle am Louisa Creek, sowie mit Gold am Back Creek, Barrington, Co. of Gloucester; am Dundee und Wattle Flat; Gold-reich bei Orange; am Moama und Mitchell River bei Cooradooral; zu Marulan in Co. Argyle; Gold- und Silber-haltig mit Blende und Bleiglanz zu Moruya in Co. St. Vincent; mit Markasit und Pyrit bei Carcoar, Co. Bathurst; Gulgong, Co. Phillip; Goldhaltig mit Pyrit in grauem Steatit bei Peelwood, Co. Roxburgh; mit erheblichem Gold- und Silber-Gehalt bei Ournie; zuweilen ausserordentlich Gold-reich bei Lucknow (Liversidge, Min. N. S. W. 1882, 37).

Victoria. Mit Pyrit sehr verbreitet in den Gold-führenden Reefs, in oft mehrere Zoll mächtigen massigen Adern, wie am Whip Reef in Sandhurst, sowie Lisle's und Manton's Reef in Tarrangower, gewöhnlich Gold-haltig, 2—40 Unzen per Ton. Krystalle nicht häufig in den Reefs, wohl aber im Schiefer und Sandstein (Selwyn u. Ulrich, Min. Vict. 1866, 57; Ulrich, Berg- und Hüttenm. Ztg. 1859, **18**, 220).

Tasmania. Verbreitet im nordöstlichen Insel-Theil, zuweilen Silber-haltig; am Scamander River grosse Massen. Am Mount Sorell an der Westküste in Fluss-Drift reichlich lose Krystalle, auch Zwillinge. Zu Waterhouse derb, Gold-haltig, in Quarz. Am Mount Ramsay mit anderen Kiesen und Wismuth in Amphibol, mit 3 Unzen Gold per Ton. Am Mount Bischoff und im nordöstlichen Dundas verbreitet, innig mit anderen Kiesen gemengt und Zinnerz-führend. Reichlich in den Gold-führenden Reefs am Mathinna, Lefroy, Beaconsfield und Penguin River, am Mount Ramsay, Heemskirk und Pelion u. a. (Petterd, Min. Tasm. 1896, 5).

Neu-Caledonien. Auf den Quarz-Gängen von Manghine (S. 284) mit Bleiglanz, Blende, Eisenkies und Gold (Lacroix, Min. France 1897, **2**, 672).

w) **Chile.** Reichlich auf den Kupfer- und Kobalt-Gruben von **Bultre** bei Coquimbo, mit Kupfer und Cuproscheelit zu Llamuco in Illapel; mit den Silbererzen von Chañarcillo, zu Tres-Puntas, Bandurrias, Carrizo, Tunas u. a. Auf der

Mina Fraga, nördlich von Copiapó beträchtliche Massen mit derbem Skorodit (DOMEYKO, Min. 1879, 164. 167); von Copiapó auch Kobaltarsenkies (vgl. dort), etwas Kobalt-haltig (LXXVI.) auch von San Simon, Minas de San Francisco del Volcan.

Bolivia. Auf den Zinnerz-Lagerstätten; STELZNER (Ztschr. d. geol. Ges. 1897, **49**, 135) hebt hervor zahlreiche Arsenkies-Gänge am südöstlichen Rand des Tazna-Berges. Aus dem Dep. **La Paz**[1] von Inquisivi undeutlich krystallisirt, mit Wismuth, LXXVII.; auf der Nordseite des Illimani zu Chacaltaya in Quarzgang im Silurschiefer säulige gestreifte Krystalle, Nickel-haltig, LXXVIII.; am Berge Illampu auf der Grube San Baldomero, Mt. Sorata, auf Gängen in untersilurischem Thonschiefer silberweisse Krystalle und derbe Massen, mit wenig Kobalt (LXXIX.), sowie Kobalt-reichere (LXXX.) faserige und körnige Massen. ARZRUNI (GROTH's Ztschr. **9**, 76) beschrieb von Jucumariri bei Sorasora, 8 leguas von Oruro, Krystalle in einem Conglomerat eines sericitischen Gesteins mit Bruchstücken grauen Kalksteins, bis 6 mm kurzsäulig (110)(101), $mm = 69^\circ 8\frac{1}{2}'-69^\circ 52'$, $ee = 119^\circ 1\frac{1}{2}'-120^\circ 5'$.

Brasilien. In **Minas Geraes** im District von Villa-Rica in Nestern und Streifen in bröckligem Gold-führendem Quarz-Gestein (LEONHARD, top. Min. 1843, 41), nach HEUSSER u. CLARAZ (Ztschr. d. geol. Ges. 1859, **11**, 464) in Quarzlagern bei Ouro Preto, Morro Velho und Antonio Pereira, sowie Pseudomorphosen von Skorodit nach Arsenkies in den Hornblendeschiefern und dem Tapanhoacanga von Antonio Pereira und Passagem; hier im Gold-führenden Quarzlagergang ist nach HUSSAK (Ztschr. pr. Geol. 1898, 348) Arsenkies das häufigste der Sulfide und bildet compacte körnige Massen, auch findet er sich krystallisirt mit Turmalin in zelligen lockeren Aggregaten, sowie sporadisch in mehrere cm grossen Massen und Krystallen im reinen Gangquarz und dichten Turmalinfels des Ganges, silberweisse (110)(101) ohne oder mit (001)(013)(012)(011), häufig Zwillinge und Drillinge nach (110). SCHERER (GROTH's Ztschr. **21**, 361) beschrieb von Sabará aus den in sericitischen Thonglimmerschiefern auftretenden weissen Gangquarzen bis 5 mm lange Krystalle (012)(011)(110)(101); aus $mm = 68^\circ 28'$ und $qq = 99^\circ 40'$ $a:b:c = 0\cdot68046:1:1\cdot1847$; LXXXI.

Peru. Nach RAIMONDI[2] (trad. MARTINET, Min. Pér. 1878, 219. 228. 176) in der Prov. **La Mar** im Distr. San Miguel. In **Cajamarca** im Distr. Polloc auf der Quispa-Grube kleine säulige Krystalle. In **Tayacaja** im Corivilca-Gebirge, 30 km von Huanta, nierige Massen; im Distr. Coris mit Pharmakosiderit. In **Huaraz** im Distr. Aija krystallisirt auf der Grube von Yanahuanca; ebenso zu Jecanga in der Schwarzen Cordillere; im Distr. Recuay derb mit Eisenkies, Blende, Bleiglanz, Quarz. In **Huaylas** im Distr. Recuay auf der Grube von Huanacapeti; auf den Gruben San Pablo und Coricocha de Macate. In **Otuzco** im Distr. Lucma. In **Huarochirí** auf den Gruben von Tambo Viso und der Cordillere von Antarangra; bei Chicla gemengt mit Chiviatit. Zu Ventana auf den Höhen von **Pomabamba.** In der Prov. **Lima** im Distr. Canta. Als Begleiter des Goldes in der Prov. **Carabaya.** Von Queropulca säulige Krystalle, LXXXII.

x) **Mexico.** In den Gruben-Bezirken von Zimapan und El Doctor (DOMEYKO,[3] Min. 1879, 165). Nach LEONHARD (top. Min. 1843, 41) zu Toliman mit Silber, Silberglanz, Eisenkies, Fahlerz und Cerussit; bei Angangeo mit Eisenkies, Bleiglanz und Blende.

---

[1] Ueber Pazit vgl. unter Löllingit. STROMEYER's (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1861, **20**, 195) Analyse an Kobalt-haltigem Arsenkies von La Paz (Co. 2·7, Ni 0·8) bezieht sich wohl auf Material von LXXX.

[2] Localname Bronce blanco, für säulige Krystalle Agujillas.

[3] LANDERO (Min. 1888, 42) nennt keine Fundorte.

U. S. A.[1] In **Californien** auf den Gold-führenden Quarz-Gängen in Nevada Co., besonders im Grass Valley auf der Betsey Mine und am Meadow Lake, Kobalthaltig, die Krystalle zuweilen von Gold-Blättchen durchzogen (Blake, N. Jahrb. 1867, 196). — Aus Nord-**Alabama** mit Skorodit LXXXIII. — In **North Carolina** kleine Krystalle mit Golderzen auf der Lemmond und der Stewart Mine in Union Co., sowie der Barringer und der George Ludwick's Mine in Cabarrus Co.; in Cleveland Co.; auf der Ore Knob Mine in Ashe Co., auf dem Honeycutt-Gange am Gold Hill und sehr Gold-reich auf der Asbury Mine in Gaston Co.; bei Cooke's Gap in Watauga Co. feine Krystallpartikel in kieseligem Gestein (Genth, Min. N. C. 1891, 26). — In **New Jersey** zu Franklin. — In **New York** derb mit Hornblende in Lewis, südlich von Keeseville in Essex Co.; Krystalle und derb bei Edenville, auf Hopkins Farm und anderwärts in Orange Co., mit Skorodit, Eisensinter und Gyps-Schuppen; schöne Krystalle an zwei Stellen nordwestlich von Carmel bei Brown's Serpentin-Bruch in Kent in Putnam Co. Auf der Magnetit-Grube von Mineville bei Port Henry mit Quarz, Kalifeldspath, Albit und Zirkon (Kemp, Groth's Ztschr. **31**, 300). — In **Connecticut** bei Chatham mit Speiskobalt und Nickelin; bei Monroe mit Wolframit und Pyrit; bei Derby auf alter Grube mit Quarz; am Mine Hill bei Roxbury schöne Krystalle mit Eisenspath. — In **Massachusetts** bei Worcester und Sterling. — In **Vermont**[2] bei Brookfield, Waterbury und Stockbridge. — In **New Hampshire** schöne Krystalle im Gneiss (Danait von Franconia vgl. unter Kobaltarsenkies); auch bei Jackson und zu Haverhill. — In **Maine** am Blue Hill, Corinna; am Bond's Mountain bei Newfield und zu Owl's Head bei Thomaston. — In **Wisconsin** in einem Diabas-Gange in Marquette, Green Lake Co.; Krystalle (110)(014) (Hobbs, Groth's Ztschr. **28**, 335).

Canada. In **Nova Scotia** sehr verbreitet auf den Gold-führenden Quarz-Gängen; von Montagu in Halifax Co. mit 0·09% Co, von Lunenburg Co. mit Kobalt- und Nickel-Gehalt, auch glänzende Krystalle (How, Min. Soc. Lond. 1877, **1**, 126). — In **Quebec** in Beauce Co. gut krystallisirt mit Bleiglanz auf einem Quarz-Gange am Chaudière bei St. Francis; noch reichlicher kleine Krystalle mit Bleiglanz auf einem mächtigen Quarz-Gange am Moulton Hill bei Lennoxville in Sherbrooke Co. (Hoffmann, Min. Can. 1890, 74). — In **Ontario** in Hastings Co. im Gebiet von Tudor und von Marmora (Hoffmann); hier zu **Deloro** in festem

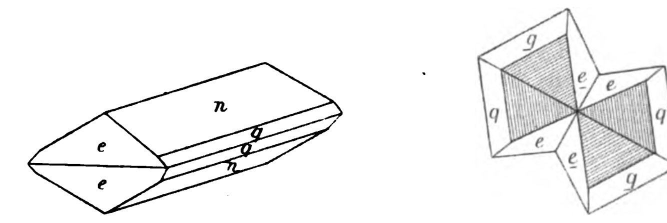


Fig. 244 u. 245. Arsenkies von Deloro nach Scherer.

Quarzit-Gestein schöne Krystalle, die sich aus dem Gestein mit glänzenden Abdrücken loslösen lassen. Dana (Min. 1892, 98) bildete eine Speerkies-artige Gestalt ab, Scherer (Groth's Ztschr. **21**, 362) beschrieb mannigfache Ausbildung: gewöhn-

[1] Ohne andere Quellenangabe nach Dana (Min. 1892, 100).

[2] „Aus dem Freistaat Vermont" Breithaupt's (Journ. pr. Chem. 1835, **4**, 259. 260) „(?)Vermontischer Markasit oder **Vermontit**", $mm = 68° 22'$, $qq = 99° 55'$, Dichte 6·207, gehört zum Kobaltarsenkies (vgl. dort). Dana (Min. 1868, 79) und Des Cloizeaux (Min. 1893, 350) vermuthen Herkunft von Franconia N. H.

liche Form *n* (012), *q* (011), *e* (101), Fig. 244; ein Krystall (101) (013) (011) (054) (0.17.2) (010) (110) (310); aus *ee* = 121° 8·8′, *qq* = 99° 55½′ *a*:*b*:*c* = 0·6715 : 1 : 1·19019; Zwillinge nach (101) und noch häufiger nach (110), letztere gewöhnlich in Durchkreuzung, Fig. 245; LXXXIV. — In **British Columbia** im West-Kootenay-District auf der Evening Star Mine am Ostabhang des Monte Cristo Mountain, Trail Creek, zusammen mit Magnet- und Eisenkies in einer Gangmasse fein- bis grobkörnigen, mit etwas Quarz gemengten Kalkes gewöhnlicher und Kobalt-haltiger (LXXXV.) Arsenkies.

y) **Afrika.** In **Algerien** auf Aïn Barbar (S. 589) (Lacroix, Min. France 1897, **2**, 672).

z) **künstlich.** Sénarmont (Compt. rend. 1851, **32**, 409; Ann. chim. phys. 1851, 129) erhielt durch Erhitzen von Schwefeleisen mit Schwefelarsennatrium und Natriumbicarbonat in wässeriger Lösung oder noch besser von gefälltem Schwefelarseneisen in einer Natriumbicarbonat-Lösung in geschlossener Röhre auf 300° C. ein graues, von Salzsäure nicht angreifbares Pulver, in dem mit der Loupe glänzende Krystalle der Arsenkies-Form (110) (101) (014) erkennbar sind.

Analysen. Vgl. auch S. 836.

a) Altenberg. I. Behncke, Pogg. Ann. 1856, **98**, 184.
Rothenzechau. II. Derselbe, ebenda.
Reichenstein. III—V. Weidenbusch bei G. Rose, krystallochem. Mineralsyst. 1852, 56.
VI. Arzruni, Groth's Ztschr. **2**, 341.
b) Freiberg. VII. Thomson, Syst. chim. 1812, **7**, 507.
VIII. Chevreul, Ann. Mus. d'hist. nat. 1812, **18**, 156.
IX. Stromeyer, Göttg. gel. Anz. 1814, 733.
X. Karsten, Eisenhüttenk. 1841, **2**, 19; Hausmann, Min. 1847, 73.
do. (Morgenstern.) XI. Behncke, Pogg. Ann. 1856, **98**, 184.
do. (do.) XII. Arzruni, Groth's Ztschr. **2**, 337.
do. (Kühschacht.) XIII. Weibull, ebenda **20**, 19.
do. (Himmelfahrt.) XIV. Scherer, ebenda **21**, 360.
do. (Neue Hoffnung Gottes.) XV—XVI. Frenzel, vgl. S. 840.
Schneeberg. XVII. Frenzel, N. Jahrb. 1872, 517.
Ehrenfriedersdorf. XVIII. Winkler bei Breithaupt, Min. Stud. 1866, 95.
Thalheim. XIX. Derselbe, ebenda.
Hohenstein. XX. Arzruni, Groth's Ztschr. **2**, 435.
XXI. Balson bei Arzruni, ebenda.
c) Wettin. XXII. Baentsch, Ztschr. ges. Naturw. Halle 1856, **7**, 372.
d) Assinghausen. XXIII. Amelung, Naturh. Ver. Rheinl. 1853, **10**, 221.
Elpe. XXIV. Derselbe, ebenda.
e) Bieber. XXV. Scherer, Groth's Ztschr. **21**, 370.
Auerbach. XXVI—XXVII. Magel, ebenda **11**, 162.
f) Weiler. XXVIII. Scherer, ebenda **22**, 62.
g) Hühnerkobel. XXIX. Thiel, Groth's Ztschr. **23**, 295.
XXX. Vogel, N. Jahrb. 1855, 674.
Wunsiedel. XXXI. Böttiger bei Oebbeke, Groth's Ztschr. **17**, 386.
Goldkronach. XXXII. Hilger bei Sandberger, N. Jahrb. 1890, **1**, 99.
Neusorg (Nickelarsenkies). XXXIII. Hilger, ebenda.
h) Sangerberg. XXXIV. Arzruni u. Bärwald, Groth's Ztschr. **7**, 340.
Joachimsthal. XXXV. Dieselben, ebenda.
Příbram. XXXVI. Preis bei Zepharovich, ebenda **5**, 271.
Hawlowitz. XXXVII. Ragsky, Jahrb. geol. Reichsanst. 1853, **4**, 828.

h) Sestrouň. XXXVIII. Katzer, Tscherm. Mitth. N. F. **16**, 505.
Jauernig. XXXIX. Freitag bei Rammelsberg, Mineralch. 5. Suppl. 1853, 55.
i) Thala Bisztra. XL. Scherer, Groth's Ztschr. **21**, 366.
Bindt-Alpe. XLI. Loczka, ebenda **11**, 269; Term. Füz. 1885, **9**, 285.
Felsöbánya. XLII. Derselbe, ebenda.
Oravicza. XLIII. Baldo, Sitzb. Ak. Wien 1866, **53**, 221.
XLIV. Mc. Cay, Groth's Ztschr. **9**, 608.
Cziklova. XLV. Loczka, ebenda **11**, 270.
Rodna. XLVI. Derselbe, ebenda **11**, 269.
Zalathna. XLVII. Derselbe, ebenda.
k) Leyerschlag, Schladming. XLVIII. Rumpf, Tscherm. Mitth. 1874, 178. 235.
Kindberg. XLIX. C. v. Hauer, Jahrb. geol. Reichsanst. 1858, **9**, 294.
Hüttenberg. L. Bořicky bei Brunlechner, Min. Kärnt. 1884, 68.
l) Mitterberg. LI. C. v. Hauer, Jahrb. geol. Reichsanst. 1853, **4**, 400.
m) St. Gotthard („Plinian"). LII. Plattner, Pogg. Ann. 1846, **69**, 430.
Binnenthal. LIII. Arzruni, Groth's Ztschr. **2**, 434.
Turtmannthal. LIV. Scherer, Groth's Ztschr. **21**, 367.
o) Luta Strana. LV. Loczka, ebenda **14**, 574 und **15**, 41.
q) Meymac. LVI—LVIII. Carnot, Compt. rend. 1874, **79**, 479.
Chalanches. LIX—LX. Zimmermann, Groth's Ztschr. **13**, 94.
r) Cornwall. LXI. Rammelsberg, Mineralchem. 1875, 30.
s) Modum. LXII. Scherer, Groth's Ztschr. **21**, 369.
Wester Silfberg. LXIII—LXVI. Weibull, ebenda **20**, 8. 9. 10.
Spräkla. LXVII—LXVIII. Derselbe, ebenda **20**, 12. 13.
Nybergs-Gruben. LXIX. Derselbe, ebenda **20**, 14.
Sala. LXX. Behncke, Pogg. Ann. 1856, **98**, 184.
LXXI. Potyka, ebenda 1859, **107**, 302.
LXXII. Bärwald u. Arzruni, Groth's Ztschr. **7**, 340.
LXXIII—LXXIV. Weibull, ebenda **20**, 15.
Vena. LXXV. Derselbe, ebenda **20**, 17.
w) San Simon, Chile. LXXVI. Domeyko, Min. 1879, 164.
Inquisivi, Bolivia. LXXVII. Forbes, Phil. Mag. 1865, **29**, 6.
Chacaltaya, do. LXXVIII. Kröber, ebenda **29**, 8; Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1864, **23**, 130.
San Baldomero, Mt. Sorata, Bolivia. LXXIX—LXXX. Forbes a. a. O.
Sabará, Minas Geraes. LXXXI. Scherer, Groth's Ztschr. **21**, 362.
Queropulca, Peru. LXXXII. Mc. Cay, ebenda **9**, 609.
x) Alabama. LXXXIII. Genth, ebenda **12**, 489.
Deloro, Can. LXXXIV. Scherer, ebenda **21**, 364.
M. Cristo, Brit. Col. LXXXV. Johnston bei Hoffmann, Ann. Rep. Geol. Surv. Can. 1897, **8**, 13 R.

			As	S	Fe	Summe	incl.
		Theor.	46·01	19·65	34·34	100	
a)	I.[1]	Altenberg	43·78	20·25	34·35	99·43	1·05 Sb (D. 6·042)
	II.	Rothenzechau	44·02	19·77	34·83	99·54	0·92 „ (D. 6·067)
	III.	Reichenstein	45·92	19·26	33·08	100·23	1·97 Bergart
	IV.	Reichenstein	45·29	18·34	34·29	99·17	1·25 „

[1] v. Rosenberg (S. 838 Anm. 3) citirt eine Analyse (nach einem Manuscript) von Glatzel: As 43·38, S 20·25, Fe 34·35, Sb 0·05.

			As	S	Fe	Summe	incl.
a)	V.	Reichenstein	46·60	19·90	33·50	100	(D. 5·896—5·893)
	VI.	Reichenstein	[47·27]	18·05	34·68	100	(D. 5·898)
b)	VII.	Freiberg	48·10	15·40	36·40	99·90	
	VIII.	Freiberg	43·42	20·13	34·94	98·49	
	IX.	Freiberg	42·88	21·08	36·04	100	
	X.	Freiberg	43·73	20·65	35·62	100	
	XI.	do. Morgenstern	44·83	20·38	34·32	99·53	(D. 6·046)
	XII.	do. Morgenstern	43·90 [1]	20·93	35·02	99·85	(D. 6·035—6·080)
	XIII.	Kühschacht	42·27	21·25	34·82	100·14	1·80 Unlösl.
	XIV.	Himmelfahrt	45·00	20·27	34·84	99·98	0·37 Pb (D. 6·022)
	XV.	N. Hoffnung Gottes	42·80	22·36	34·59	100	0·25 Zn
	XVI.	N. Hoffnung Gottes	45·67	20·10	34·23	100	
	XVII.	Schneeberg	43·45	20·05	34·94	98·67	0·23 Ni (D. 5·79)
	XVIII.	Ehrenfriedersd.	44·97	19·89	33·75	99·86	1·03 Co, 0·22 Bergart
	XIX.	Thalheim	44·00	19·77	34·02	98·71	0·92 Bergart
	XX.	Hohenstein	[45·52]	19·41	35·07	100	(D. 6·1253—6·1826)
	XXI.	Hohenstein	45·62	19·76	34·64	100·02	(D. 6·1253—6·1826)
c)	XXII.	Wettin	38·23	21·70	35·97	99·17 [2]	(D. 5·36—5·66)
d)	XXIII.	Assinghausen	39·37	23·59	36·37	99·42	0·09 Co
	XXIV.	Elpe	38·71	22·39	36·80	98·06	0·16 „
e)	XXV.	Bieber	38·18	19·64	36·97	96·03	1·24 Rückst.
	XXVI.	Auerbach	[43·55]	20·64	35·81	100	
	XXVII.	Auerbach	44·11	19·91	35·04	99·06	(D. 6·082)
f)	XXVIII.	Weiler	[45·35]	19·84	34·73	100	0·08 Pb
g)	XXIX.	Hühnerkobel	47·18	17·68	34·67	99·53	(D. 6·000)
	XXX.	Hühnerkobel	54·70	7·44	35·20	97·34	(D. 6·21)
	XXXI.	Wunsiedel	46·92	18·64	34·31	99·87	(D. 6·123)
	XXXII.	Goldkronach	41·36	20·84	34·07	100 [3]	3·73 Sb (D. 6·09)
	XXXIII.	Neusorg	42·89	17·27	34·64	99·18	4·38 Ni (D. 5·96)
h)	XXXIV.	Sangerberg	[46·66]	18·29	35·05	100	
	XXXV.	Joachimsthal	[42·95]	20·52	36·53	100	
	XXXVI.	Přibram	43·99	21·27	34·74	100	(D. 5·90)
	XXXVII.	Hawlowitz	47·40	19·30	33·10	99·80	
	XXXVIII.	Sestrouň	45·53	19·96	33·66	99·15	Spur Au [4] (D. 6·179)
	XXXIX.	Jauernig	41·91	21·14	36·95	100	
i)	XL.	Bisztra	44·20	19·37	36·43	100	(D. 6·33)
	XLI.	Bindt	45·12	20·10	35·04	100·32	0·06 Co (D. 6·090)
	XLII.	Felsöbánya	42·94	21·11	35·04	99·37	0·28 Sb (D. 6·167)
	XLIII.	Oravicza	43·85	20·60	35·59	100·04	Spur Mn (D. 6·20)
	XLIV.	Oravicza	45·19	19·80	33·60	99·99	1·40(Co + Ni)(D. 6·05)

[1] As-Bestimmung von GUTKNECHT. Von ARZRUNI S auch zu 20·73, sowie Fe zu 35·06 und 35·00 bestimmt.

[2] Incl. SiO_2 3·27 und Spuren MgO, CaO.

[3] Dazu nach MANN Ag 0·002 und Spur Au auf trockenem Wege.

[4] Nach einer anderen Bestimmung 0·0012% Au und 0·0014% Ag.

			As	S	Fe	Summe	incl.
i)	XLV.	Cziklova	45·23	20·24	34·78	100·55	0·30 Co (D. 6·160)
	XLVI.	Rodna	42·04	21·82	35·72	99·74	0·16 Sb (D. 6·078)
	XLVII.	Zalathna	43·37	20·59	35·30	99·89	0·14 „[1] (D. 6·122)
k)	XLVIII.	Schladming	45·23	21·06	34·18	100·76	0·29 Ni (D. 5·89)
	XLIX.	Kindberg	45·00	21·00	32·70	99·70	0·70 SiO_2, 0·30 Al_2O_3
	L.	Hüttenberg	42·06	15·29	33·18	99·57	0·62 Pb[2] (D. 4·94)
l)	LI.	Mitterberg	45·00	21·36	33·52	99·88	
m)	LII.	„Plinian“	45·46	20·07	34·46	99·99	(D. 6·272—6·292)
	LIII.	Binnenthal	42·61	22·47	34·92	100	(D. 6·08)
	LIV.	Turtmannthal	41·06	20·53	38·41	100	
o)	LV.	Serbien	42·38	21·71	34·58	99·49[3]	(D. 6·0574—6·0614)
q)	LVI.	Meymac, Corrèze	40·15	16·34	31·90	100	1·70 Sb, 1·62 Bi[4]
	LVII.	Meymac, Corrèze	39·96	15·92	30·21	100	1·90 „, 4·13 „[5]
	LVIII.	Meymac, Corrèze	39·30	14·60	28·71	100	1·50 „, 6·58 „[6]
	LIX.	Chalanches, Isère	42·78	18·55	38·67	100	
	LX.	Chalanches, Isère	45·78	19·56	34·64	99·98	
r)	LXI.	Cornwall	46·29	20·06	33·15	100	0·50 Cu (D. 5·606)
s)	LXII.	Modum	40·14	20·55	38·06	100	1·25 Pb (D. 5·912)
	LXIII.	Wester-Silfberg, Dalarne	45·96	19·96	34·14[7]	100·06	
	LXIV.	Wester-Silfberg, Dalarne	46·00	19·86	34·26[8]	100·12	(D. 6·07)
	LXV.	Wester-Silfberg, Dalarne	46·60	18·22	34·72	99·72	0·18 Mn[9] } (D. 6·11)
	LXVI.	Wester-Silfberg, Dalarne	46·32	17·93	34·60	99·05	0·20 „[9] } (D. 6·11)
	LXVII.	Spräkla, Dalarne	45·38	19·37	34·44	99·19	
	LXVIII.	Spräkla, Dalarne	[48·40]	17·49	34·11	100	(D. 6·204)
	LXIX.	Nyberg	46·76	19·00	34·23	99·99	
	LXX.	Sala	42·05	18·52	37·65	99·32	1·10 Sb[10] (D. 5·82)
	LXXI.	Sala	43·26	19·13	34·78	98·60	1·43 „[10] (D. 6·095)
	LXXII.	Sala	[42·63]	20·41	36·96	100	
	LXXIII.	Sala	44·51	20·39	34·92	99·82	
	LXXIV.	Sala	45·03	19·85	34·55	99·78	0·35 Unlösl.
	LXXV.	Vena	46·33	18·16	31·90	99·71	2·50 Co, 0·82 Unlösl.
w)	LXXVI.	San Simon	49·45	19·40	23·20	98·85	2·10 „, 4·70 „
	LXXVII.	Inquisivi	46·95	18·12	34·93	100	Spur „ (D. 6·170)
	LXXVIII.	Chacaltaya	43·68	16·76	34·93	100·20	4·74 Ni[11] (D. 4·7)
	LXXIX.	Baldomero, Mt. Sorata	45·46	19·53	34·47	100·07	0·44 Co[12] (D. 6·255)
	LXXX.	Baldomero, Mt. Sorata	42·83	18·27	29·22	100	3·11 „[13] (D. 6·94)
	LXXXI.	Sabará	43·74	21·07	35·19	100	(D. 5·83)

[1] Dazu Au 0·07 und 0·42 Rückstand (SiO_2, K, Ca).
[2] Dazu SiO_2 6·10, Al_2O_3 2·32. [3] Incl. Sb 0·14, Zn 0·46, Unlösl. 0·22.
[4] Dazu Co 0·16, Pb 0·10, Gangart 6·10, H_2O und Verlust 1·93.
[5] Dazu „ 0·76, „ Spur, „ 4·90, „ „ 2·22.
[6] Dazu „ 1·07, „ 0·10, „ 5·70, „ „ 2·44.
[7] Mit etwas Co und Ni. [8] Ohne Co und Ni. [9] Von Magnetit.
[10] Wismuth-haltig, bei LXXI. 0·14°/₀.
[11] Dazu Spur Co, Ag 0·09, Au 0·002.
[12] Dazu Ni 0·03, Mn 0·14. [13] Dazu Ni 0·81, Mn 5·12, Bi 0·64.

		As	S	Fe	Summe	incl.
LXXXII.	Queropulca	42·54	20·96	35·03	99·00	0·47 Cu (D. 6·07)
LXXXIII.	Alabama	47·10	18·32	33·84	99·96	0·70 „
LXXXIV.	Deloro	41·90	22·23	35·52	99·99	0·34 Pb (D. 6·073)
LXXXV.	M. Cristo	47·60	19·70	29·65	100	3·05 Co (D. 6·166)

15. Kobaltarsenkies. (Fe, Co)AsS.

(Danait und Glaukodot.)

Rhombisch $a:b:c = 0·6732:1:1·1871$ Danait.[1]
$= 0·6942:1:1·1925$ Glaukodot.[2]

Beobachtete Formen: $a(100)\infty \bar{P}\infty$. $c(001)oP$.
$m(110)\infty P$. $p(610)\infty \bar{P}6$. $e(101)\bar{P}\infty$.
$q(011)\breve{P}\infty$. $t(013)\frac{1}{3}\breve{P}\infty$. $n(012)\frac{1}{2}\breve{P}\infty$. $k(021)2\breve{P}\infty$. $\tau(031)3\breve{P}\infty$.
$g(111)P$. $v(331)3P$. $w(212)\breve{P}2$. $V(211)2\bar{P}2$. $x(321)3\bar{P}\frac{3}{2}$.

	Dan.	Glauk.		Dan.	Glauk.
$=(110)(1\bar{1}0)=$	67°54′	69°32′	$q:m=(011)(110)=$	64°43′	64° 5½′
$=(101)(\bar{1}01)=$	120 53	119 35½	$q:e=(011)(101)=$	71 28	71 8½
$=(101)(110)=$	43 49	44 46	$n:q=(012)(011)=$	19 12	19 12¾
$=(011)(0\bar{1}1)=$	99 47	100 2	$n:n=(012)(0\bar{1}2)=$	60 53	61 36½

$k:k=(021)(0\bar{2}1)=$ 134°30′	$g:g=(111)(1\bar{1}1)=$ 61°55′
$k:m=(021)(110)=$ 58 16½	$g:g=(111)(\bar{1}11)=$ 56 1
$\tau:\tau=(031)(0\bar{3}1)=$ 148 46	$w:w=(212)(2\bar{1}2)=$ 33 24
$g:m=(111)(110)=$ 25 33½	$w:w=(212)(\bar{2}12)=$ 111 45

Habitus der Krystalle wie bei Arsenkies, bei Glaukodot gewöhnlich ; nach der Verticalen; die Brachydomen meist stark gestreift. ingsbildung nach (110) und (101). Auch derbe Massen.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Farbe graulich zinnweiss bis röth- ilberweiss. Strich schwarz.

Spaltbar deutlich nach (001), weniger nach (110), also (beim odot) umgekehrt wie bei Arsenkies. Bruch uneben. Spröde. 5. Dichte 5·9—6·0.

Guter Leiter der Elektricität; die Abnahme des Widerstandes mit emperatur ist von 17° bis 215° C. ziemlich regelmässig (Beijerinck, hrb. 1897, Beil.-Bd. 11, 437).

[1] Von Franconia N. H. nach Becke (Tscherm. Mitth. 1877, 105).
[2] Von Håkansboda in Schweden nach Lewis (Groth's Ztschr. 1, 67; 2, 518).

Thermoëlektrisch im Contact mit Kupfer positiv der Kobaltarsenkies von Franconia (Danait), negativ von Modum, Skutterud und Håkansboda (Glaukodot); grosse Krystalle von Håkansboda hatten unter negativer Rinde (Dichte 6·011) einen positiven Kern (Dichte 5·905) (Schrauf u. Dana, Sitzb. Ak. Wien 1874, **69**, 152. 153).

Vor dem Löthrohr und gegen Säuren wie Arsenkies, resp. Kobaltglanz. Die auf Kohle erhaltene, schwach magnetische Kugel hat eine rauhe schwarze Oberfläche und zeigt im Bruch Metallglanz und helle Bronzefarbe; sie giebt, nach der Behandlung mit Borax in der Reductionsflamme bis zur Erzielung einer metallglänzenden Oberfläche, starke Eisen-Reaction und der Rest mit frischem Borax in der Oxydationsflamme die blaue Farbe des oxydirten Kobalts. — Färbt sich beim Erhitzen in schwefelsaurer Silbersulfat-Lösung bis 60° C. rasch blau; mit alkalischer Bromlösung zuerst hellbraun wie Arsenkies, dann immer dunkler, bis ein stark dunkelbraunes Gemenge von Eisenoxyd und Kobaltsuperoxyd den Schliff bedeckt (Lemberg, Ztschr. d. geol. Ges. 1894, **46**, 796).

Historisches. Hayes (Am. Journ. Sc. 1833, **24**, 386) nannte den Cobaltic Mispickel von Franconia in New Hampshire **Danait** zu Ehren von J. Freeman Dana in Boston (1793—1827), der zuerst den Fundort bekannt gemacht hatte (Dana, Min. 1868, 79; 1892, 100). Scheerer (Pogg. Ann. 1837, **42**, 546) unterschied unter den Kobalterzen der Gruben von Skutterud ausser dem Kobaltglanz und dem Arsenik-Kobaltkies (Breithaupt's Tesseralkies) noch einen Kobalt-haltigen Arsenikkies, von Wöhler (Pogg. Ann. 1838, **43**, 591; N. Jahrb. 1838, 289) einfach **Kobalt-Arsenikkies** genannt. Breithaupt (Paragenes. 1849, 207; Pogg. Ann. 1849, **77**, 127) beschrieb als **Glaukodot**,[1] Rhombites Glaucodotus, das Kobalt-reiche Vorkommen von Huasco in Chile, mit dem Hinweis, dass das Mineral dem Mispickel „äusserst nahe steht", doch andererseits „chemisch nur wenig vom Glanzkobalt verschieden" sei. Nachdem schon früher Breithaupt (Journ. pr. Chem. 1835, **4**, 258. 260) von Håkansboda in Schweden einen „Akontinen Markasit" oder **Akontit**[2] erwähnt hatte, beschrieb Tschermak (Sitzb. Ak. Wien 1867, **55**, 447; No. 9, 72; N. Jahrb. 1867, 477. 713) von hier grosse Glaukodot-Krystalle, betonte die Dimorphie der Substanz CoAsS und das Vorhandensein einer Reihe von isomorphen Mischungen zwischen FeAsS und CoAsS, in die Danait und Glaukodot gehören. Genauere Messungen an Krystallen aus Schweden und New Hampshire gaben Lewis und Becke (vgl. S. 861 Anm. 1 u. 2).

Vorkommen. a) **Norwegen.** Auf den Gruben von **Skutterud** bei **Modum** (S. 776) derb und krystallisirt, lebhaft glänzend, von der gewöhnlichen Arsenkies-

[1] „Dieser Name besagt, dass der Körper blaue Farbe giebt"; γλαυκός blau, δώτης Geber.

[2] Die Benennung nach „dem spiessförmigen Habitus der Krystalle", ἀκόντιον Wurfspiess. „Den Akontit hat man wohl hin und wieder Kobalt-haltigen Arsenkies genannt", vgl. S. 777 Anm. 1.

Form, mit brachydomatischer Streifung; I—VII.; SCHEERER (vgl. S. 862) fand, dass der Kobalt-Gehalt abnimmt, je grösser (IV.) die Krystalle; WÖHLER (auch oben) fand auch die anscheinend reinsten Krystalle mehr oder weniger mit klarem Quarz durchwachsen; Dichte 6·23 (SCHEERER). Nach TSCHERMAK's (Ak. Wien 1867, **55**, 447) Untersuchung des Originals gehört hierher auch KENNGOTT's Ak. Wien 1854, **12**, 24) „Eisenkobaltkies", $mm = 65°$, mit zwei Brachy- und einem Makrodoma, Dichte 6·03. — Zu Jakobsbakken im **Sulitelma**-Felde (S. 757) bis 1 cm grosse Krystalle (110)(011)(012) in Magnetkies, Eisenkies und Bleiglanz eingebettet, mit 6·81% Co (STELZNER u. VOGT, Ztschr. pr. Geol. 1894, 43). — Bei Kongsberg im Christianus Sextus feinkörniges „Stahlerz" (vgl. S. 773), frisch stahlgrau, meist aber bleigrau oder bronzegelb, Dichte 5·958—5·983, mit As 44·72, S 15·78, Fe 29·88, Co 0·11, Sb 0·82, Ag 8·63, Cu 0·33, Summe 100·27 (MÜNSTER, GROTH's Ztschr. **30**, 668).

b) **Schweden.** In Westmanland bei **Håkansboda** (S. 777) in Kupferkies eingewachsen schöne 5—6 cm grosse Krystalle, zuweilen mit Kobaltglanz verwachsen; schon VON HISINGER erwähnt (S. 777 Anm. 1), auch wohl identisch mit BREITHAUPT's Akontit (vgl. S. 862), $mm = 69° 31'$ und $mq = 63° 42'$, woraus $qq = 102° 0'$, Dichte 6·008. TSCHERMAK (Ak. Wien 1867, **55**, 447) beobachtete $m(110)$, $n(012)$, $q(011)$, auch $a(100)$ und $k(021)$, approx. $mm = 69\frac{1}{2}°$, $nn = 62°$, $nq = 19°$; Dichte 5·973 (VIII.) bis 5·96 (KOBELL, IX.). LEWIS (GROTH's Ztschr. **1**, 67; **2**, 518; Proc. Crist. Soc. Lond. **1**, 67) bestimmte $maqnk$ und $p(610)$, $e(101)$, $g(111)$, $w(212)$, an brachydiagonal säuligen Krystallen und gab die S. 861 angenommenen Winkel; mm übrigens 68° 57′ bis 69° 40′ schwankend; Zwillinge nach (110) und nach (101), auch scheinbar hexagonale Drillinge nach (101); Dichte 5·98—6·18. BECKE (TSCHERM. Mitth. 1877, 101) beobachtete $manqke$; häufigste Combinationen mn, mmq, amn, $amnq$, $mnqk$; m glänzend, aber meist convex gekrümmt, nqk gestreift, besonders n, mn von Oktaëder-Habitus, selten m-Säulen; bei den Zwillingen nach m meist ein Individuum grösser und über die Zwillingsfläche hinaus ausgebildet, doch auch Spinell-Habitus; die Zwillinge nach e häufig mit übergreifenden Rändern ausgebildet; aus $qq = 99° 52\frac{1}{2}'$ und $mn = 73° 21\frac{1}{2}'$ $a:b:c = 0·6765:1:1·1891$, $mm = 68° 9·6'$; Dichte 5·915. SADEBECK (TSCHERM. Mitth. 1877, 353) fand wieder denen von LEWIS nähere Werthe: $mm = 69° 26'$, $qq = 100° 0'$, $a:b:c = 0·69292:1:1·1927$, dazu die Fläche $g(111)$; ebenso WEIBULL (GROTH's Ztschr. **20**, 18) $mm = 69° 14'—21'$, $qq = 100° 21'$. — Vorkommen von Vena in **Nerike** vgl. S. 853; auch BREITHAUPT (Journ. pr. Chem. 1835, **4**, 258) erwähnt von hier „Akontit", Dichte 6·059.

c) **Westfalen.** Bei **Siegen** zu Gosenbach auf den Eisenstein-Gruben Grüner Löwe und Hamberg sog. faseriger Speiskobalt oder **Stahlkobalt**, resp. **Ferrocobaltit**, vgl. S. 773; gewöhnlich mit Eisenspath und Quarz durchsetzte faserig-stängelige und krystallinisch-blätterige Massen, stahlgrau mit einem Schiller ins Röthlichviolette, grauschwarz anlaufend; Dichte 5·83 (SCHNABEL, Verh. naturhist. Ver. Rheinl. Bonn 1850, 158. 185); X—XII.

d) **Hessen.** SANDBERGER (N. Jahrb. 1879, 369) erwähnte aus dem körnigen Kalk von Auerbach feinkörnige Aggregate von Glaukodot, an den Ränden in rhombische Prismen mit brachydomatischer Endigung auslaufend; HARRES (Ver. Erdk. Darmst. 1881, No. 13, 12; N. Jahrb. 1882, **1**, 190) vermuthete zwar Identität mit Speiskobalt (S. 802), doch betonte SANDBERGER (N. Jahrb. 1882, **1**, 157) nochmals den rhombischen Charakter und gab nur die Möglichkeit zu, dass nicht Glaukodot, sondern Spathiopyrit (Safflorit) vorliege.

e) **Bayern.** Ueber Kobaltarsenkies von Wirsberg vgl. S. 843; über Nickelarsenkies von Neusorg ebenda.

f) **Ungarn.** Angeblicher Glaukodot von Oravicza ist zum Theil Arsenkies (S. 845), zum Theil Alloklas; auch kommt Kobaltglanz (S. 774) vor.

g) **Frankreich.** Im Dép. **Belfort** auf den alten Halden von Solgat bei Giromagny schwarzgrauer „Danait“, durch Zersetzung Büschel von Kobaltblüthe liefernd (Meyer bei Lacroix, Min. France 1897, **2**, 671).

h) **U. S. A.** In **New Hampshire** bei **Franconia** mit Kupferkies in feinkörnigem Gneiss gut ausgebildete Krystalle, Hayes' Danait[1] (vgl. S. 862). Dana (Min. 1855, 62; 1850, 428) gab eine flächenreiche Abbildung *q*(011), *r*(031), *n*(012), *t*(013), *m*(110), *e*(101), *g*(111), *v*(331), *w*(212), *x*(321), mit den von Teschemacher gemessenen Winkeln $mm = 67° 58'—68° 20'$, $ee = 121° 30'$, $qq = 100° 15'$. Kenngott (Sitzb. Ak. Wien 1852, **9**, 583) beobachtete *qrntme* und zwei Pyramiden, wohl *g*(111) und *V*(211), $mm = 67° 27'$, $ee = 121° 20'$, $qq = 99° 54'$. Becke (Tscherm. Mitth. 1877, 104) beschrieb Krystalle *mqnrceV* und *mq*, Winkel S. 861, *me* stark gestreift parallel ihrer Combinations-Kante. Dichte 6·214 (Hayes, XIII.)—6·269 (Kenngott). — Ueber Vermontit vgl. S. 856 Anm. 2. — Vorkommen in Californien vgl. S. 856.

i) **Canada.** Im Algoma-District der Prov. **Ontario** bei **Graham** derb, mehr oder weniger körnig, stahlgrau, gemengt mit weissem Quarz, auch Magnetkies, Bleiglanz, Kupferkies und Serpentin, Dichte 5·988 (Mc Lean bei Hoffmann, Ann. Rep. Geol. Surv. Can. 1892, **5**, 19 R); XIV. — Das Vorkommen mit Arsenkies am Monte Cristo in British Columbia vgl. S. 857.

k) **Chile.** Aus der „Gegend von **Huasco** in der Richtung nach Valparaiso“ Breithaupt's (vgl. S. 862) Glaukodot; gangweise im Chloritschiefer zusammen mit Kobaltglanz, Kupferkies, Axinit, Quarz, Kobaltblüthe, Malachit, Kupferlasur und Pharmakolith; derbe Massen und Drusen durchsetzen den Chloritschiefer und in der Nähe der Gänge liegen im Nebengestein Krystalle; dunkelzinnweiss, (001)(110) und (013)(110), $mm = 67° 24'$, Dichte 5·975, XV. Ausser dem schon S. 855 (LXXVI.) aufgeführten Kobalt-ärmeren Vorkommen von San Simon erwähnt Domeyko (Min. 1879, 180) noch ebendaher ein stahlgraues, unvollkommen blätteriges (XVI.), sowie ein weiteres, offenbar auch chilenisches ohne näheren Fundort (XVII.). Von Copiapó, XVIII.

l) **Bolivia.** Von San Baldomero, Mt. Sorata vgl. S. 855.

m) **Tasmania.** Am südlichen Abhang des Mount Wellington mit bis 15% Co, gemengt mit Quarz am gestörten Contact zwischen Sandstein und metamorphem Schiefer. In Nordost-Dundas mit 20% Co (Petterd, Min. Tasm. 1896, 5. 42).

n) **Indien.** Bei Jaipur in Rajputana, vgl. S. 615 u. 777.

Analysen. Vgl. auch die Tabellen S. 859—861.

a) Skutterud. I—IV. Scheerer, Pogg. Ann. 1837, **42**, 546.
V. Wöhler, ebenda 1838, **43**, 591; N. Jahrb. 1838, 289.
VI. Schulz bei Rammelsberg, Mineralch. 1875, 31.
VII. Renetzki, ebenda.

b) Håkansboda. VIII. Ludwig bei Tschermak, Ak. Wien 1867, **55**, 447.
IX. Kobell, Ak. Münch. Juli 1867; Journ. pr. Chem. 1867, **102**, 409.

c) Siegen. X. (Grüner Löwe)—XI. (Hamberg). Schnabel, Verh. naturhist. Ver. Rheinl. Bonn 1850, 159.
XII. (Hamberg). Heidingsfeld bei Rammelsberg, Mineralch. 5. Suppl. 1853, 149.

h) Franconia N. H. XIII. Hayes, Am. Journ. Sc. 1833, **24**, 386.

---

[1] Shepard (Am. Journ. Sc. 1839, **36**, 332; N. Jahrb. 1840, 368) hielt den neuen Namen für den nur etwas Kobalt enthaltenden Arsenkies für überflüssig. Umgekehrt widersprach Kenngott (Uebers. Min. Forsch. 1860, 170) der Vereinigung des Danait mit Arsenkies (bei Dana, Min. 1855, 62) oder Kobaltarsenkies (bei Rammelsberg, Mineralch. 1860, 59), da die Analyse (XIII.) auf $(Fe, Co)_2(As, S)_3$ deute.

aham, Ont. XIV. JOHNSTON bei G. CHR. HOFFMANN, Ann. Rep. Geol. Surv. Can. 1892, 5, 19 R.
uasco. XV. PLATTNER bei BREITHAUPT, Paragenes. 1849, 207; POGG. Ann. 77, 128.
n Simon. XVI. DOMEYKO, Min. 1879, 180.
hile). XVII. Derselbe, ebenda 181.
piapó. XVIII. SMITH bei DANA, Min. 1868, 79.

		As	S	Fe	Co	Summe	incl.
I.	Skutterud bei Modum	47·55	17·57	26·54	8·31	99·97	
II.	Skutterud bei Modum	46·76	17·34	26·36	9·01	99·47	
II.	Skutterud bei Modum	46·01	18·06	26·97	8·88	99·42	
V.	Skutterud bei Modum	?	?	28·77	6·50	?	
V.	Skutterud bei Modum	47·45	17·48	30·91	4·75	100·59	
'I.	Skutterud bei Modum	45·84	19·01	16·27	18·64	99·76	
II.	Skutterud bei Modum	45·74	18·67	16·46	16·18	99·85	2·80 Ni
II.	Håkansboda	44·03	19·80	19·34	16·06	99·23	
X.	Håkansboda	44·30	19·85	19·07	15·00	100	0·80 Ni, 0·98 SiO_2
X.	Siegen	42·53	19·98	25·98	8·67	100	2·84 Sb
I.	Siegen	42·94	20·86	28·03	8·92	100·75	
II.	Siegen	43·14	19·08	24·99	9·62	100·75	1·04 Sb, 2·36 Cu, 0·52 Gangart
II.	Franconia	41·44	17·84	32·94	6·45	98·67	
V.	Graham	42·22	18·84	33·32	4·09	100	0·60 Sb, 0·93 Ni
V.	Huasco	43·20	20·21	11·90	24·77	100·08	Spur Ni
'I.	San Simon	42·80	20·10	26·50	7·80	97·20	
I.	Chile	41·48	19·81	33·12	3·95	98·36	
I.	Copiapó	44·30	20·25	30·31	5·84	100·60	

16. Löllingit. $FeAs_2$.
(Arseneisen, Arsenikalkies.)

hombisch $a:b:c = 0·66888:1:1·2331$ BRÖGGER.[1]
eobachtete Formen: $c(001)oP$. $m(110)\infty P$. $e(101)\bar{P}\infty$.
$(011)\breve{P}\infty$. $t(013)\frac{1}{3}\breve{P}\infty$. $u(014)\frac{1}{4}\breve{P}\infty$.
$(112)\frac{1}{2}P$.

$:m = (110)(1\bar{1}0) =$ 67° 33½′	$u:u = (014)(0\bar{1}4) =$ 34° 16′
$: e = (101)(\bar{1}01) =$ 123 3	$o:o = (112)(1\bar{1}2) =$ 48 46
$: q = (011)(0\bar{1}1) =$ 101 55	$o:o = (112)(\bar{1}12) =$ 76 14
$: t = (013)(0\bar{1}3) =$ 44 41	$o:o = (112)(\bar{1}\bar{1}2) =$ 95 55

abitus der Krystalle gewöhnlich kurzsäulig nach $m(110)$, mit ; zuweilen aber auch brachydiagonal gestreckt, mit entsprechender

An südnorwegischen Krystallen (GROTH's Ztschr. 16, 9), aus mm und uu.

Streifung. Zwillingsbildung nach *e*(101); auch Durchkreuzungs-Drillinge. Derbe, körnige oder strahlige bis stängelige Aggregate.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Farbe silberweiss bis stahlgrau. Strich graulichschwarz (vgl. auch S. 834).

Spaltbar basisch, ziemlich deutlich; auch nach (110). Bruch uneben. Spröde. Härte 5, oder etwas darüber. Dichte 7—7·4.

Specifische Wärme 0·0864, berechnet 0·0907 (SELLA, GROTH's Ztschr. **22**, 180).

Leiter der Elektricität (auch Leukopyrit) (BEIJERINCK, N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. **11**, 433. 434).

Im Funkenspectrum die Arsen-Linien stärker als die des Eisens, deren Intensität durch einen Tropfen Salzsäure gehoben wird (DE GRAMONT, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 283).

Vor dem Löthrohr auf Kohle unter Entwickelung arseniger Dämpfe schwer schmelzbar (vgl. S. 835 Anm. 2). Im offenen Röhrchen ein weisses Sublimat von Arsentrioxyd mit Spuren schwefeliger Dämpfe gebend, im Kölbchen ein Sublimat metallischen Arsens; jedoch ist nach LOCZKA (GROTH's Ztschr. **15**, 42) die Arsen-Abgabe (der Spiegel) schwächer, als bei Arsenkies.[1] Giebt im Schiffchen mit Ammoniumnitrat eine rothe Schmelze, deren wässerige Lösung die Arsen-Reactionen, der Rückstand die des Eisens giebt (BURGHARDT, Min. Soc. Lond. 1891, **9**, 227). In Salpetersäure unter Abscheidung arseniger Säure löslich. Bedeckt sich durch Einwirkung kalter schwefelsaurer Silbersulfat-Lösung mit Silber-Krystallen; wird durch alkalische Bromlösung etwas langsamer als Arsenkies zu Eisenoxyd oxydirt[2] (LEMBERG, Ztschr. d. geol. Ges. 1894, **46**, 796).

Historisches. Von JAMESON (Syst. Min. 1820, **3**, 272) als Prismatic Arsenical Pyrites, später (Man. Min. 1821, 268) als Axotomous Arsenic Pyrites vom gewöhnlichen Arsenkies (Di-prismatic, resp. Prismatic A. P.) unterschieden, von MOHS (Grundr. Min. 1824, **2**, 525) als **Axotomer** Arsenik-Kies[3] vom Prismatischen; $mm = 57^{\circ}34'$, $ee = 128^{\circ}40'$.[4] Bei WEISS (bei KARSTEN, Syst. Metallurg. 1831—32, **4**, 579; bei E. HOFFMANN, POGG. Ann. 1832, **25**, 485; bei HARTMANN, Min. 1843, **2**, 571) **Arsenikalkies.**[5] Die Zusammensetzung (vgl. unten Anm. 3) wurde zuerst von

[1] Das Arsen werde aus seiner Eisenverbindung durch Schwefel frei; beim Erhitzen von Löllingit mit Pyrit verflüchtigt sich Schwefel, dann Arsensulfid und zuletzt bildet sich eine starke Arsenkruste; beim Erhitzen mit Schwefel sammelt sich an den kälteren Theilen der Röhre viel Schwefel und Arsensulfid an, ein Arsenspiegel bildet sich nicht.

[2] Dadurch Löllingit-Einschlüsse in Fahlerz kenntlich zu machen.

[3] „Enthält Eisen und Arsenik, in noch unbekannten Verhältnissen. Es ist nicht bekannt, ob er Schwefel enthält.“ Fundorte Lölling in Kärnten, Schladming in Steiermark und Reichenstein in Schlesien.

[4] Diese Werthe auch noch von MILLER (PHILLIPS' Min. 1852, 148) adoptirt.

[5] HAUSMANN (Min. 1813, 152) hatte als Arsenikalkies „Schwefeleisen mit wenigem Arsenik“ aufgeführt, das Haupterz vom Rammelsberg bei Goslar.

Karsten (a. a. O.) und Hoffmann (a. a. O.) für das **Arsenikeisen** von Reichenstein (V. u. I.) festgestellt, nachdem schon Klaproth (Abh. Ak. Wiss. Berl. 1815, 27) darin das **Eisen-Arsenik**[1] erkannt und H. Rose (bei G. Rose, Pogg. Ann. 1828, **13**, 169) das bestätigt hatte. Den „Arsenischen Markasit" von hier (und aus Steiermark) nannte Breithaupt (Journ. pr. Chem. 1835, **4**, 260. 261) **Glanzarsenkies.** Weitere Namen: Arsenikalischer **Goldkies** (Brückmann bei Glocker, Min. 1831, 451); **Leukopyrit,** von λευκός glänzend (Shepard, Min. 1835, **2**, 9); **Arsenosiderit** (Glocker, Min. 1839, 321); **Mohsin** (Chapman, Pract. Min. 1843, 138); **Löllingit**[2] (Haidinger, Best. Min. 1845, 559); **Pharmakopyrit** (Weisbach, Synops. 1875, 75; 1897, 69), als Uebersetzung von Giftkies (vgl. S. 836).

Hoffmann hatte aus seiner und Karsten's oben erwähnter Analyse auf die Formel $FeAs_2$ geschlossen und die thatsächliche Abweichung von der Formel auf Beimischung von FeS und analytische Ungenauigkeiten zurückgeführt. Scheerer (Pogg. Ann. 1840, **49**, 536) hatte in einem Vorkommen von Sätersberg bei Fossum eine viel eher $FeAs_2$ entsprechende Zusammensetzung gefunden; für den Kies von Reichenstein, in dem er den gefundenen Schwefel auf beigemengten, auch zu Reichenstein vorkommenden Arsenkies berechnete, nahm Scheerer (Pogg. Ann. 1840, **50**, 155) auf Grund der Analysen I. und V. die Formel Fe_2As_3 an, so dass also „Arsenikeisen im Minimum" im Reichensteiner und „Arsenikeisen im Maximum" im Sätersberger Kiese vorläge.[3] Kenngott (Uebers. min. Forsch. 1852, 97; Mohs' Mineralsyst. 1853, 111; dazu Suppl. 1854, 31) unterschied diese Kiese als **Sätersbergit** ($FeAs_2$) und Löllingit (Fe_2As_3, vgl. aber unten Anm. 2). Dana (Min. 1854, 428; 1855, 61) vereinigte unter Shepard's Namen Leukopyrit (vgl. oben) beide Mischungen; später (Min. 1868, 76. 77) erscheinen sie getrennt, als Löllingit ($FeAs_2$) und Leukopyrit ($FeAs + FeAs_2 = Fe_2As_3$), bei Edw. Dana (Min. 1892, 96) wiederum als Löllingit vereinigt; die Trennung in Löllingit und Leukopyrit hatte auch Zepharovich (Russ. Min. Ges. 1867, **3**, 24) in gleichem Sinne vorgenommen.[4] Andererseits sehen auch Rammelsberg (Mineralch. 2. Suppl. 1895, 15; Ztschr. d. geol. Ges. 1873, **25**, 270), Tschermak (Min. 1897, 343) und Groth (Tab. Uebers. 1898, 24) von einer Abtrennung der

---

[1] „Eine natürliche Legirung des As-Metalls mit Fe, ohne eine Dazwischenkunft des S."

[2] Für $FeAs_2$; Syn. Arsenikkies von Reichenstein und Leukopyrit. Von Breithaupt auch **Hüttenbergit** genannt (Lölling-Hüttenberg).

[3] Berzelius (Jahresber. 1841, **21**, 185) bemängelte die Analysen-Berechnungen Scheerer's, doch wies Rammelsberg (Mineralch. 1. Suppl. 1843, 14) einen Rechenfehler von Berzelius nach. — Breithaupt (Pogg. Ann. 1841, **54**, 265) classificirte die sächsischen Arseneisen. — Rose (krystallochem. Mineralsyst. 1852, 54) gab die Bestätigung von Fe_2As_3 für Reichenstein (IV.), schloss sich aber Scheerer's Annahme der Beimengung von Arsenkies an.

[4] Dana (Min. 2. Suppl. 1877, 84) hob dann diese Priorität hervor.

Arsen-ärmeren Mischungen ab; GROTH weist überdies auf die Möglichkeit mechanischer Gemenge hin (wie früher SCHEERER und G. ROSE, vgl. S. 867 und Anm. 3 S. 867). Schwefel-haltige Mischungen nannte BREITHAUPT (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1866, **25**, 167; Min. Stud. 1866, 95. 97) **Geyerit** und **Pazit**, nach den Fundorten Geyer und La Paz, SANDBERGER (Journ. pr. Chem. 1870, 1, 230) Kobalt-haltige **Glaukopyrit.**

Vorkommen. a) **Schlesien.** Bei **Reichenstein** (vgl. S. 839) das Haupt-Arsenerz; eingesprengt im Serpentin und Diopsid grössere krystallinische Knollen, sowie leistenförmige Krystalle (110)(101), die dem sog. Leukopyrit angehören; Winkelangaben von MOHS (vgl. S. 866) beziehen sich wohl auf diese Krystalle, sicher die Angabe BREITHAUPT's *mm* = 57° 40′ am Glanzarsenkies (S. 867); ROSE (krystalloch. Minerals. 1852, 55) fand „annähernd" 58°; GÜTTLER (Inaug.-Diss. Breslau 1870, 14) giebt keine Messungen an, aber Zwillinge, „deren Gesetz dem ersten Zwillingsgesetz des Stauroliths sehr nahe stehen dürfte"; auf derbes Material beziehen sich I—III. (Dichte 6·97—7·41 GÜTTLER), auf derbes und Krystalle IV., auf Krystalle V—VIII. (Dichte 7·00 BREITHAUPT). Das Erz stets innig mit fein verteiltem Magnetit gemengt (HARE, GROTH's Ztschr. **4**, 296); wegen des Gold-Gehaltes seit dem 13. Jahrhundert verhüttet; nach v. DECHEN (bei KERL, Hüttenkunde 1865, **4**, 372) 0·138—142°/₀ Au, nach GÜTTLER 0·312°/₀. — In Gängen im Glimmerschiefer von **Rothenzechau** bei Landeshut mit Quarz und Arsenkies, derb und selten säulige (110)(101) (TRAUBE, Min. Schles. 1888, 135).

b) **Sachsen.** Auf den Granat-, Kies- und Blende-Lagern zu **Breitenbrunn,** Schwarzenberg, am Magnetenberge bei Crandorf u. a. in grösserer Menge, mit Zinnerz, Magnetit, Kupferkies, Pyroxen, Axinit, Chlorit, Prasem; derb, körnig und stängelig; von St. Christoph zu Breitenbrunn auch Krystalle (013)(011)(101)(110) (FRENZEL, Min. Lex. 1874, 183); an älterem Vorkommen Dichte 7·282 (IX.), an neuerem („Geyerit") Dichte 6·58 (X—XI.), letzteres derb und kleine Krystalle mit Prasem. — Auf Zinnerz-Gängen zu **Ehrenfriedersdorf,** meist derb, Dichte 7·219—7·290 (BREITHAUPT, Pogg. Ann. 1841, **54**, 265), an anderer Varietät („Geyerit") 6·467—6·551 (BREITHAUPT, Min. Stud. 1866, 97). Bei Pobershau stängelig mit Wolframit (FRENZEL). Im Zwitterstockwerk von **Geyer** „Leukopyrit", Dichte 7·168, und „Geyerit" Dichte 6·550 (BREITHAUPT, Min. Stud. 1866, 97) —6·246 (BEHNCKE, XII.); letzterer in derben Massen mit unebenem Bruch, stellenweise mit Quarz gemengt, und kleinen undeutlichen Krystallen. Im Altenberger Stockwerk derb und in eingewachsenen Krystallen, mit Eisenkies und Quarz. — Im Gneiss zwischen Hetzdorf und Metzdorf bei Augustusburg (FRENZEL).

c) **Harz.** Zu **St. Andreasberg** auf Gnade Gottes, Felicitas (XIII.) und Bergmannstrost (XIV.); mit Feuerblende von Samson Kryställchen (110)(101) (LUEDECKE, Min. Harz 1896, 90);[1] ohne nähere Fundstelle: derbe blätterige Massen (XV.), Dichte 6·8, sowie das Material von XVI.; XVII. das graue krystallinische, beim Auflösen des Breithauptits aus Kalkspath zurückbleibende Erz, Dichte 7·114; ebenso mit erheblichem Antimon-Gehalt XVIII., blätterige Massen, Dichte 7·4746; auch im Gemenge des „Arsensilber" (vgl. S. 430). Vielleicht gehört auch hierher KOBELL's sog. Chathamit, vgl. S. 802. Ueberzüge zusammengehäufter Krystalle auf Kalkspath-Skalenoëdern von SILLEM (N. Jahrb. 1852, 531) als Pseudomorphose aufgezählt. — Auf Grube Aufgeklärt Glück bei **Hasserode** (LUEDECKE). — Auf einem Erzgang im Gabbro des **Radau**-Thales mit Blende, Kupferkies und Bleiglanz in Kalkspath bis kopfgrosse Knollen, XIX.; aus dem Erz hervorwachsende Kryställchen tafelig nach

---

[1] Irrthümlich hier WEIDENBUSCH's Analyse (Schladming XXVI.) aufgeführt.

(001) mit (110)(101)(011), nach FINKENER 7·8% S und 3·5% Co enthaltend (SCHEIBE, Centralbl. Min. 1900, 120).

d) **Baden.** Auf Sophie bei Wittichen auf Eisenspath aufgestreut kleine, „mit dem Andreasberger Vorkommen" übereinstimmende Prismen (SANDBERGER, Erzgänge 1885, 385; N. Jahrb. 1868, 412). — Auf Grube Wenzel bei **Wolfach** warzige, mit Kryställchen (110)(01*l*) besetzte silberweisse Knauern in Kalkspath und als Ueberzug von Antimonsilber; silberweiss, Dichte 6·797; früher von SELB (Geogn. Beschr. Kinzigerth.; Denkschr. vaterl. Ges. Naturf. Schwab. 1805, **1**, 373) für „Weisserz" (Silber-haltigen Arsenkies) gehalten, dann von PETERSEN (XX.) und SANDBERGER (N. Jahrb. 1869, 315) als Geyerit (vgl. S. 868) bezeichnet, später von SANDBERGER (Erzg. 1885, 308) mit seinem spanischen Glaukopyrit vereinigt; liefert bei Verwitterung ein braunrothes Gemenge von Pitticit, Kobaltblüthe und Antimonocker.

e) **Böhmen.** Bei **Příbram** auf dem Schwarzgrübner Gang graulich-silberweisse feinkörnige oder schuppige Lagen, von Blende und Eisenkies durchwachsenen Eisenspath durchziehend (v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1873, **2**, 178); Dichte 6·6, XXI—XXII.

Mähren. Körnig mit Arsenkies im Kalk von Nedwieditz, sowie mit Eisenkies in thonigem Quarzit von Biskupska (KOLENATI, Min. Mähr. 1854, 79).

f) **Ungarn.** Bei Dobschau feinkörnig, stahlgrau, Dichte 7·15, XXIII.

g) **Kärnten.** Bei **Lölling-Hüttenberg** auf dem Eisenspath-Lager des Erzbergs. Früher (vgl. S. 867 Anm. 2) auf der verlassenen Grube Vogelsang, am Ausgehenden des Abendschlag-Liegendlagers und am Barbarathurm. Auf dem Xaveri-Lager reich an eingewachsenem Wismuth. Besonders aber auf dem Margarethen-Bau, wo sich das Wolfsbauer Eisenspath-Lager im Kalkstein auskeilte; hier fanden sich im höheren Horizont Knollen von schwarzem Hornstein mit Arsenkies, Rammelsbergit und Bournonit, im tiefen Horizont Knollen und Linsen von Löllingit, mit Wismuth, Chloanthit und verändertem Eisenspath; in den Hohlräumen der grobkörnig-blätterigen, selten dichten Aggregate an den Enden zuweilen Andeutungen von (110)(101); licht bis dunkel-stahlgrau, auch blau oder gelb angelaufen; in Hohlräumen drusige Ueberzüge kleiner Skorodite (v. ZEPHAROVICH, Lex. 1859, **1**, 252; 1873, **2**, 187; Russ. min. Ges. 1867, **3**, 24; Sitzb. Ak. Wien 1867, **56**, 46; BRUNLECHNER, Min. Kärnt. 1884, 62); Dichte 7·03 (XXIV.) —6·75 (XXV.).

h) **Steiermark.** An der Zinkwand (Neualpe) und im Wettern (Vöttern)-Gebirge südlich von **Schladming** (vgl. S. 806); besonders an der Scharung von Gängen mit quarzigen Lagern, die Eisenkies, Kupferkies, Fahlerz und Bleiglanz führen (v. ZEPH., Lex. 1859, 351). Nach G. ROSE (krystallochem. Mineralsyst. 1852, 54) derb und in Kalkspath eingewachsene kleine säulige silberweisse Krystalle, mit den von MOHS (vgl. S. 866 Anm. 4) angegebenen „fast völlig übereinstimmenden Winkeln"; Dichte 8·67—8·71 (XXVI.); RUMPF (TSCHERM. Mitth. 1874, 234) fand unter seinen Schladminger Krystallen nur Arsenkiese. Wohl unsicher die Natur von HOFFMANN's (POGG. Ann. 1832, **25**, 491) „Arsenikeisen von Sladming", bei GLOCKER (Synops. 1847, 37) „Schladminger Arsenosiderit (vgl. S. 867), **Hoffmannit** FRÖBEL"; jedenfalls besser zum Rammelsbergit gestellt; bei BREITHAUPT (Paragenes. 1849, 217) der Fundort dieses „Rhombites syntheticius" in Hüttenberg (Kärnten) umgewandelt.

Salzburg. Auch im Salzburger Theil der Zinkwand im Weissbriach-Thale, derb, mit Speiskobalt und Nickelin (FUGGER, Min. Salzb. 1878, 8).

i) **Schweiz.** Im **Wallis** (S. 125. 619. 807) im Anniviers (Eifisch)-Thale beim Dorfe **Ayer** derb als Umhüllung von Chloanthit und Nickelin, selten Krystalle, wenig Schwefel, keine Spur Kobalt noch Nickel enthaltend; bei **St. Luc** auf **La Barma** (S. 775) Krystalle mit Kobaltglanz (OSSENT, GROTH's Ztschr. **9**, 564).

k) **Italien.** In der Prov. **Torino** bei Bruzolo mit Speiskobalt (S. 807) im Dolomit; in **Brescia** bei Sonico zu Calciner mit Magnetit; in **Bergamo** bei Vil-

minore in den untertriadischen Servino-Schiefern (Jervis, Tesori Sotterr. Ital. 1873, 1, 53. 264. 269). — In **Lucca** auf Bottino (S. 491) nach d'Achiardi (Min. Tosc. 1873, 2, 353). Auf **Elba** am Capo Calamita mit Kobaltblüthe (Bombicci, Cors. Min. 1862, 497); nach Roster (N. Jahrb. 1877, 534) in quarzitischen Massen innerhalb des Granits bei Sant' Ilario, zu „i Marmi".

l) **Spanien.** Auf den Gruben von Guadalcanal in **Sevilla** in grossblätterigem Kalkspath nierige Aggregate aus feinkörnigen dünnen Schalen zusammengesetzt, die mit gleich dünnen von Kalkspath, auch zuweilen von Rothgülden wechseln; an der Oberfläche kleine, kammartig zusammengehäufte Krystalle, Durchkreuzungen von zwei flachen Tafeln; licht bleigrau ins Zinnweisse, schwärzlich bis gelbbraun und blau anlaufend; Sandberger's (N. Jahrb. 1870, 196; Journ. pr. Chem. 1870, 1, 230) **Glaukopyrit;** Dichte 7·181, XXVII.

m) **Frankreich.** In den **Hautes-Pyrénées** feine Nadeln mit Kupferkies in den den Granit des Pic d'Arbizon durchsetzenden Quarz-Gängen (Lacroix, Min. France 1897, 2, 662). — Im Dép. **Isère** auf der Mine des Chalanches (S. 113) derb, Dichte 6·34, XXVIII.; über angeblich dazu gehörige Krystalle vgl. S. 851; Lacroix beobachtete aber auch Schwefel-freie, leider undeutliche Krystalle, auf Allemontit oder in Speiskobalt. — Im Dép. **Haute-Vienne** graulichweisse derbe Massen im Pegmatit von Vilate bei **Chanteloube,** mit Niobit, Spessartin und Wolframit; blätterig auf der Zinnerz-Grube von Vaulry mit Molybdänit und Zinnerz (Lacroix). — Im Dép. **Loire-Inférieure** dichte Massen in den Pegmatiten von Miseri bei Nantes, kleine Krystalle in denen von Orvault; zahlreiche kleine (110)(011) in einem Turmalin-führenden Glimmerschiefer von Douves Saint-Nicolas bei Nantes (Lacroix).

n) **England.** In **Cornwall** zu **East Pool** bei Dolcoath und wahrscheinlich auf vielen anderen Cornwaller Gruben (Collins, Min. Cornw. 1876, 62).

o) **Norwegen.** Auf mehreren Gängen des Augitsyenits auf **Stokö** und den Inseln und Scheeren bei **Arö,** stets mit Melinophan und Homilit; beste Krystalle im Analcim steckend und wahrscheinlich in ursprünglichen Drusenräumen ausgebildet; gewöhnlich brachydiagonal säulig und stark gestreift, (011) (014) (110), auch mit (112); Messungen S. 865; gewöhnlich garbenförmige Gruppirung zahlreicher Individuen; unvollkommen spaltbar nach (110); auch grössere etwas verunreinigte Massen (Brögger, Groth's Ztschr. 16, 8); XXIX. — Im Kirchspiel **Modum** auf dem Sätersberge bei Fossum in Albit (2, 1465) kleine silberweisse und stahlgraue Partien, Dichte 7·09 (XXX—XXXI.)—7·223 (Breithaupt, Pogg. Ann. 1841, 54, 266).

p) **Finland.** Im Serpentin von Pitkäranta (Wiik, Minerals. Helsingf. 1887, 12).

q) **Grönland.** Bei Naujakasik im Tungdliarfik-Fjord (Flink, Meddelels. Grönl. 1898, 14, 245; Groth's Ztschr. 32, 616).

r) **Canada.** In **Ontario** bei Galway in Peterborough Co. derb mit Magnetkies und Quarz, stahlgrau, Dichte 7·028 (Hoffmann, Ann. Rep. Geol. Surv. Can. 1895, 6, 19 R); XXXII.

s) **U. S. A.** In **Maine** bei Paris. In **Connecticut** bei Roxbury. In **New York** bei Edenville und Monroe. In **Pennsylvania** wurde in Bedford Co. ein 2—3 Unzen schwerer Krystall unter nicht näher bekannten Umständen gefunden (Dana, Min. 1892, 97). — In **North Carolina** auf der Asbury Mine in Gaston Co.; in Iredell Co. auf Dr. Halyburton's Besitz knollige, beinahe ganz in Skorodit umgewandelte Massen; in Alexander Co. bei Drum's Farm auf den White Plains (Genth, Min. N. C. 1891, 26), an reinen Stücken Dichte 7·031 (XXXIII.), auch meist zu Skorodit oxydirt; in Randolph Co. wurde eine 2 Pfund schwere Masse gefunden (Dana). — In **Colorado** in der Gegend des Teocalli Mt. am Brush Creek in Gunnison Co gemengt mit Eisenspath und Baryt sternförmige krystallinische Aggregate, aus ellipsoidischen Formen mit erkennbarem (110)(101) zusammengesetzt, ein Prismenwinkel 58°; sechs-

strahlige Sterne mit (110) als Zwillingsebene, und weiter solche Drillinge noch complicirter verwachsen (Hillebrand, Am. Journ. Sc. 1884, **27**, 349); Dichte 7·400, XXXIV.

t) **Mexico.** In **Zacatecas** am Cerro de Ganzules bei Ojocaliente (Landero, Min. 1888, 285).

u) **Peru.** In Andahuaylas grosse, äusserlich erdiggraue Stücke mit Kobaltblüthe und Arsen-haltigem Brauneisenerz, wegen der Verwitterbarkeit von Raimondi (trad. Martinet, Min. Pér. 1878, 209) als Eisen-haltiger Speiskobalt classificirt; XXXV.

Bolivia. Bei La Paz auf Gängen, von dünnen Platten von Gold oder Wismuth durchsetzte Massen, Breithaupt's (Min. Stud. 1866, 95; Berg- und Hüttenm. Ztg. 1866, **25**, 167) **Pazit;** zinnweiss, derb und Krystalle (001)(101)(110), $mm = 64° 36'$, $ee = 119° 56'$, prismatisch spaltbar, Dichte 6·297—6·303, XXXVI. — Bei Aullagas (Domeyko, Min. 1879, 162).

Chile. Verbreitet auf den Silber-Gruben, besonders auf denen von **Carrizo**[1] in Huasco, speciell Descubridora (XXXVII—XXXVIII.), von Bandurrias, **Chañarcillo** (faserig von Grube La Loreto, Dichte 7·64, XXXIX.) und Tres Puntas in Copiapó, zusammen mit Arsenkies, Eisenkies, Blende, Antimon, Silber, Rothgülden (Domeyko, Min. 1879, 162).

v) **Tasmania.** Verbreitet in Nordost-Dundas; auf der Colebrook Mine häufiger als Arsenkies (Petterd, Min. Tasm. 1896, 56).

New South Wales. Am Louisa Creek in Wellington Co. und bei Gundagai kleine wohlausgebildete Krystalle (Liversidge, Min. N. S. W. 1882, 37).

w) **Afrika.** In **Algerien** auf der Bleierz-Lagerstätte von Kef-Oum-Theboul in Constantine kleine Krystalle (Lacroix, Min. France 1897, **2**, 662).

x) **künstlich.** Noch nicht dargestellt; wohl aber wurde FeAs zusammen mit SnS neben anderen Producten in einem Schmelzofenherde der demolirten Trethellan-Zinnwerke bei Truro in Cornwall gefunden: dunkelstahlgraue, in der Form Löllingit-ähnliche Krystalle (111)(101) ohne oder mit (100), Dichte 7·9414, mit As 53·22, S 0·54, Fe 38·30, Sn 2·85, Co 3·64, Spuren Ni und Cu, Sand 1·76, Summe 100·31 (Headden, Am. Journ. Sc. 1898, **5**, 94).

Analysen.

a) Reichenstein. I. E. Hoffmann, Pogg. Ann. 1832, **25**, 490.
II—III. Güttler, Inaug.-Diss. Breslau 1870, 12.
IV. Weidenbusch bei G. Rose, krystalloch. Minerals. 1852, 54.
V. Karsten, Syst. Metallurg. 1832, **4**, 579; Pogg. Ann. **25**, 490.
VI. Meyer bei Scheerer, Pogg. Ann. 1840, **50**, 154.
VII—VIII. Güttler a. a. O. 14.
b) Breitenbrunn. IX. Behncke, Pogg. Ann. 1856, **98**, 187.
X—XI. Mc Cay, Inaug.-Diss. 1883, 45; Groth's Ztschr. **9**, 609.
Geyer. XII. Behncke, Pogg. Ann. 1856, **98**, 187.
c) Andreasberg. XIII. Jordan, Journ. pr. Chem. 1837, **10**, 436.
XIV—XV. Illing, N. Jahrb. 1853, 818; Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1854, 56; Ztschr. ges. Naturw. 1854, 339; Maja 1854, 9.
XVI. Hahn, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1861, **20**, 281.
XVII. Rammelsberg, Ztschr. d. geol. Ges. 1873, **25**, 282.
XVIII. Loczka, Groth's Ztschr. **11**, 261.
Radau-Thal. XIX. Klüss bei Scheibe, Centralbl. Min. 1900, 119.

[1] Von Domeyko schon 1841 (Ann. mines III. **20**, 473; N. Jahrb. 1843, 104) erwähnt.

d) Wolfach. XX. PETERSEN, Pogg. Ann. 1869, **137**, 393.
e) Příbram. XXI. MRAZEK, Berg- u. Hüttenm. Jahrb. **13**, 372; Sitzb. Ak. Wien 1867, **56**, 46.
XXII. BROZ, Berg.-H. Jahrb. **18**, 358; Lotos 1870, 8.
f) Dobschau. XXIII. NIEDZWIEDZKI, TSCHERM. Mitth. 1872, 161.
g) Hüttenberg. XXIV. WEYDE bei ZEPHAROVICH, Russ. Min. Ges. 1867, **3**, 24.
XXV. Mc CAY, Inaug.-Diss. 1883; GROTH's Ztschr. **9**, 609.
h) Schladming. XXVI. WEIDENBUSCH bei G. ROSE, krystalloch. Minerals. 1852, 54.
l) Guadalcanal. XXVII. SENFTER, Journ. pr. Chem. 1870, **1**, 230.
m) Chalanches. XXVIII. FRENZEL, N. Jahrb. 1875, 677.
o) Brevik. XXIX. NORDENSKIÖLD, Geol. För. Förh. 1875, **2**, 242.
Sätersberg. XXX—XXXI. SCHEERER, Pogg. Ann. 1840, **49**, 536; **50**, 153.
r) Galway. XXXII. JOHNSTON bei HOFFMANN, Ann. Rep. Geol. Surv. Can. 1895, **6**, 19 R.
s) Drum's Farm, N. C. XXXIII. GENTH, Am. Journ. Sc. 1892, **44**, 384.
Teocalli Mt., Colo. XXXIV. HILLEBRAND, ebenda 1884 **27**, 353.
u) Andahuaylas, Peru. XXXV. RAIMONDI, Min. Pér. 1878, 210.
La Paz, Bolivia. XXXVI. WINKLER bei BREITHAUPT, Min. Stud. 1866, 96.
Descubridora, Carrizo. XXXVII. DOMEYKO, Ann. mines 1846, **9**, 467; N. Jahrb. 1849, 317.
XXXVIII. Derselbe, Min. 1879, 162.
La Loreto, Chañarcillo. XXXIX. Derselbe, ebenda.

			As	S	Fe	Summe	incl.
		Theor.	72·82	—	27·18	100	
a)	I.	Reichen-	65·99	1·94	28·06	98·16	2·17 Serpentin
	II.	stein,	66·59	1·93	28·28	98·86	2·06 Bergart
	III.	derb	67·81	1·97	28·19	99·11	1·14 „
	IV.	derb + kryst.	65·61	1·09	31·51	99·25	1·04 „
	V.	Reichen-	65·88	1·77	32·35	100	
	VI.	stein,	63·14	1·63	30·24	98·56	3·55 Bergart
	VII.	Krystalle	66·57	1·02	31·08	99·59	0·92 „
	VIII.		61·52	0·83	29·83	98·25	6·07 „
b)	IX.	Breiten-	69·85	1·10	27·41	99·41	1·05 Sb
	X.	brunn	61·62	6·84	31·20	99·66	
	XI.		61·18	6·63	31·20	99·01	
	XII.	Geyer	58·94	6·07	32·92	99·30	1·37 Sb
c)	XIII.	Andreas-	55·00	8·35	36·44	99·80	0·01 Ag
	XIV.	berg	53·64	7·66	38·70	100	
	XV.		70·59	1·65	28·67	100·91	
	XVI.		58·75	1·40	26·70	99·53	0·36 Sb[1]
	XVII.		59·96	3·19	26·89	100	9·96 „
	XVIII.		68·08	0·84	27·32	100·47	4·03 „, 0·10 Cu, 0·10 SiO_2
	XIX.	Radauthal	70·16	1·20	23·75	99·73	0·29 „, 4·13 Co, 0·20 Ni
d)	XX.	Wolfach	62·29	5·18	24·33	100·57	4·37 „, 4·40 „
e)	XXI.	Příbram	59·47	4·31	32·29	100	3·58 „, 0·35 „
	XXII.		63·21	—	35·64	98·85	

[1] Dazu SiO_2 0·92, Al_2O_3 0·44, CaO 0·44, MgO 0·05, H_2O 0·19, Unlösl. 10·28.

			As	S	Fe	Summe	incl.
f)	XXIII.	Dobschau	70·11	0·81	28·21	99·13	Spur Bi
g)	XXIV.	Hüttenberg	58·92	2·77	25·63	100	6·34 „ , 6·34 Rückst.
	XXIVa.	Hüttenberg	67·77	3·18	29·35	100	(nach Abzug)
	XXV.	Hüttenberg	68·87	1·09	29·20	99·16	
h)	XXVI.	Schladming	72·18	0·70	26·48	99·36	
l)	XXVII.	Guadalcanal	66·90	2·36	21·38	100·04	3·59 Sb, 4·67 Co, 1·14 Cu
m)	XXVIII.	Chalanches	63·66	3·66	21·22	100·59	5·61 Sb, 6·44 Co
o)	XXIX.	Brevik	72·17	0·37	27·14	99·68	Spur P und Co
	XXX.	Sätersberg	70·09	1·33	27·39	98·81	
	XXXI.	Sätersberg	70·22	1·28	28·14	99·64	
r)	XXXII.	Galway	70·85	0·81	24·67	100	2·88 Co, 0·79 Ni
s)	XXXIII.	Drum's Farm	70·83	0·77	27·93	99·53	Spur Cu
	XXXIV.	Teocalli Mt.	71·18	0·56	22·96	99·75	0·08 Bi, 0·39 Cu, 4·37 Co, 0·21 Ni
u)	XXXV.	Andahuaylas	69·32	1·38	19·18	99·30	9·42 Co
	XXXVI.	La Paz	64·84	7·01	24·35	99·43	0·13 „ , 0·10 Bi[1]
	XXXVII.	Descubrid., Carrizo	66·20	1·10	37·60	100	5·10 Gangart
	XXXVIII.	Descubrid., Carrizo	70·30	1·10	27·60	99·20	0·20 Ag
	XXXIX.	La Loreto	71·58	0·87	27·35	99·80	

17. Alloklas. (Co, Fe)(As, Bi)S.

Rhombisch $a:b:c = 0{\cdot}75:1:1{\cdot}36$ Tschermak.
Beobachtete Formen: $m(110)\infty P.$ $e(101)\bar{P}\infty.$

$m:m = (110)(1\bar{1}0) = 74^0$ $e:e = (101)(\bar{1}01) = 122^0$

Breitstängelige Aggregate, oft mit halbkugeliger Oberfläche, häufiger unregelmässig begrenzt; in kleinen Hohlräumen selten Krystalle *me*.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Stahlgrau. Strich schwarz.

Spaltbar vollkommen nach (110), deutlich nach (001). Härte zwischen 4—5. Dichte 6·2—6·6.

Vor dem Löthrohr auf Kohle unter arsenigen Dämpfen einen Wismuth-Beschlag gebend und zu matter grauer Kugel schmelzbar; im Kölbchen sublimirt arsenige Säure. In Salpetersäure löslich; die rothe Lösung giebt mit Wasser einen weissen Wismuth-Niederschlag.

Vorkommen. a) **Ungarn.** Auf der Elisabeth-Grube bei **Oravicza** in eckigen Trümern, zuweilen neben stark glänzenden dünnstängeligen Arsenkies-Aggregaten, in körnigem Kalkspath eingewachsen, der auch Wismuthglanz, Kobaltglanz (auch Speiskobalt? vgl. S. 806 u. 774), Eisenkies, seltener Kupferkies und Gold enthält,

[1] Dazu Cu 0·11, (Au + Ag) 0·006, 2·88 Bergart.

letzteres zuweilen als Ueberzug auf Arsenkies und Alloklas. Von TSCHERMAK (Sitzb. Ak. Wien 1866, 53, 220) bestimmt und benannt[1] von ἄλλος anderer und κλάω brechen, wegen der vom Arsenkies abweichenden Spaltbarkeit. Aus I. die Formel $Co_6As_{10}S_9$ abgeleitet, von RAMMELSBERG (Mineralch. 1875, 33) $R_4(As, Bi)_7S_8$, GROTH (Min.-Samml. Strassbg. 1878, 42) $Co(As, Bi, S)_2$ oder (Co, Fe)(As, Bi)S (Tab. Uebers. 1882, 18; 1898, 24); letztere von FRENZEL (II—VII.) bestätigt[2] (besonders III.) unter Abzug des in Salpetersäure zurückbleibenden, also beigemengten Goldes. Dichte 6·23—6·50 (FRENZEL) —6·65 (TSCHERMAK).

b) **Frankreich.** LACROIX (Min. France 1897, 2, 664) bringt die Wismuth-haltigen Arsenkiese von Meymac (S. 850) mit Alloklas in Verbindung.

Analysen. a) Oravicza. I. HEIN, Sitzb. Ak. Wien 1866, 53, 220.
II—VII. FRENZEL, TSCHERM. Mitth. N. F. 5, 181.

	As	Bi	S	Co	Fe	Cu	Summe	
I.	32·69	30·15	16·22	10·17	5·58	—	99·45[3]	
II.	33·04	25·99	18·21	21·06	3·54	0·20	102·04	abzügl. 1·24 Au
III.	28·17	28·65	16·22	24·46	3·70	0·45	101·65	„ 1·10 „
IV.	28·41	29·19	15·78	22·50	3·84	0·28	100·00	„ 1·10 „
V.	30·48	22·96	18·10	23·29	3·40	0·16	99·39	„ 1·20 „
VI.	32·59	24·07	18·34	21·66	3·28	0·16	100·10	„ 1·10 „
VII.	28·22	32·83	16·06	20·25	2·71	0·22	100·29	„ 1·70 „

18. Wolfachit. $Ni(As, S, Sb)_2$.

Rhombisch.

Beobachtete Formen: $b(010)\infty\breve{P}\infty$. $m(110)\infty P$. $(0k1)m\breve{P}\infty$.

Die sehr kleinen Krystalle von Habitus und anscheinend auch Winkelwerthen der Arsenkies-Combination (110)(011); zuweilen mit (010). Auch strahlige Aggregate.

Stark metallglänzend. Undurchsichtig. Silberweiss ins Zinnweisse. Strich schwarz.

Ohne deutliche Spaltbarkeit. Bruch uneben. Sehr spröde. Härte zwischen 4—5. Dichte 6·372.

Guter Leiter der Elektricität (BEIJERINCK, N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. 11, 436).

Vor dem Löthrohr auf Kohle unter Arsen- und Antimon-Rauch leicht zu weissem sprödem magnetischem Metallkorn schmelzbar. In Salpetersäure unter Ausscheidung von Schwefel und weissem Rückstand mit grüner Farbe löslich. Sonstiges Verhalten wie von Korynit (S. 788); nur läuft der Wolfachit an der Luft nicht an, der Korynit grau bis bläulich.

[1] Von DANA (Min. 1868, 81; 1892, 102) in Alloclasit umgewandelt.

[2] Deshalb RAMMELSBERG's (Mineralch. 2. Suppl. 1895, 19) Ausspruch unberechtigt: „FRENZEL erklärt das Ganze mit Recht für ein Gemenge".

[3] Incl. Zn 2·41, Ni 1·55, Au 0·68.

Vorkommen. **Baden.** Auf dem Wenzel-Gang bei **Wolfach** in krystallisirten Ueberzügen über Nickelin und diesen in Trümern durchsetzend, in Kalkspath eingewachsen, zusammen mit Antimonsilber und Bleiglanz. Früher für Speiskobalt gehalten, von SANDBERGER bestimmt (N. Jahrb. 1869, 313; Erzgänge 1885, 307; bei PETERSEN, POGG. Ann. 1869, **137**, 397).

Analysen. I. PETERSEN a. a. O. Nach Abzug von PbS und Ag_3Sb II.

	As	Sb	S	Ni	Co	Fe	Pb	Ag	Summe
I.	38·46	13·17	14·43	29·53	Spur	3·71	1·32	0·12	100·74
II.	38·83	13·26	14·36	29·81	Spur	3·74	—	—	100

19. Safflorit. $CoAs_2$.
(Spathiopyrit, Eisenkobaltkies, Arsenkobalteisen.)

Rhombisch $a:b:c = 0{\cdot}5085:1:0{\cdot}8944$ HJ. SJÖGREN.[1]
Beobachtete Formen: $a(100)\infty\bar{P}\infty$. $m(110)\infty P$.
$e(101)\bar{P}\infty$. $q(011)\breve{P}\infty$. $o(111)P$.

$m:m = (110)(1\bar{1}0) =$ 53° 54′	$o:o = (111)(1\bar{1}1) =$ 53° 44′
$e:e = (101)(\bar{1}01) =$ 120 46	$o:o = (111)(\bar{1}11) =$ 105 20
$q:q = (011)(0\bar{1}1) =$ 96 22	$o:o = (111)(\bar{1}\bar{1}1) =$ 132 18

Habitus der Krystalle makrodiagonal-säulig. Zwillingsbildung nach (110) und nach (101). Häufiger derbe, zuweilen radialfaserige Massen.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Farbe zinnweiss bis stahlgrau, aber bald dunkelgrau anlaufend. Strich graulichschwarz.

Spaltbar deutlich nach (010). Bruch uneben bis muschelig. Spröde. Härte über 4, bis 5. Dichte 6·9—7·3.

Leiter der Elektricität (BEIJERINCK, N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. **11**, 436).

Vor dem Löthrohr und gegen Säuren wie Speiskobalt.

Historisches. BREITHAUPT erhob 1835[2] (vgl. S. 800 Anm. 4) WERNER's „faserigen weissen Speiskobalt" „als wohl rhombisch" zur selbständigen Species **Safflorit** (Saflorit), Dichte 7·123—7·129. KOBELL (Grundz. Min. 1838, 300) trennte vom Speiskobalt (Syn. Kobaltkies, resp. oktaëdr. Kobaltkies MOHS, vgl. S. 773) den **Eisenkobaltkies**[3] ab,[4] auf Grund seiner eigenen Analyse (II., Dichte 6·95) und der HOFFMANN's (I.)

[1] An Krystallen von Nordmarken (Bull. geol. Inst. Upsala 1894, **2**, 95).

[2] Andeutungen auch schon 1832 (Char. Min.-Syst. 1832, 252).

[3] Der Name anderweitig von BREITHAUPT (Char. Min.-Syst. 1832, 245) als Synonym für Kobaltglanz gebraucht.

[4] „In kleinen kuglich gruppirten Krystallen, welche wie flache Rhomboëder aussehen, aber wahrscheinlich tesseral sind; stänglich und strahlig."

am „grauen Speiskobalt“[1] von der Sauschwart. GLOCKER (Min. 1839, 318) erinnerte an die „gleichfalls“ erhebliche Dichte von BREITHAUPT's Safflorit und vereinigte diesen[2] später (Synops. 1847, 36) mit dem Eisenkobaltkies (syn. **Eisenspeiskobalt,** WERNER's grauer Speiskobalt). G. ROSE (krystallochem. Minerals. 1852, 22. 53. 121) führte neben dem Arseneisen als rhombisch **Arsenikkobalt**[3] (vgl. S. 800 Anm. 6) und Arseniknickel (Weissnickelkies) auf. KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1852, 97) brachte BREITHAUPT's Safflorit mit ROSE's Arsenikkobalt in Verbindung; SANDBERGER (N. Jahrb. 1868, 410) identificirte damit ein **Arsenkobalteisen** von Wittichen; nachdem er dann weiter eigenthümliche „quirlförmige Zwillingsaggregate“ von Bieber kennen gelehrt hatte (Sitzb. bayr. Ak. Münch. 1873, 135; N. Jahrb. 1873, 59; 1874, 82), schlug SANDBERGER, „da der provisorische Name rhombisches Arsenkobalteisen (oder Arsenkobalt) denn doch auf die Länge nicht anwendbar“ sei, die Bezeichnung **Spathiopyrit, Quirlkies** vor, von *σπάθιον* Quirl, Spatel. Die thatsächliche Identität von Safflorit und Spathiopyrit wurde bestimmt von GROTH (Tab. Uebers. Min. 1882, 17) und Mc CAY (Inaug.-Diss. 1883; Am. Journ. Sc. 1885, **29**, 369. 496; GROTH's Ztschr. **9**, 606; **11**, 296) ausgesprochen, dann auch von SANDBERGER (N. Jahrb. 1884, **1**, 69) die Priorität des Safflorit anerkannt.

Messbare Krystalle erst von HJ. SJÖGREN (vgl. S. 875) aus Schweden beschrieben. Die Werthe weichen nicht unbeträchtlich von den entsprechenden der verwandten Kiese ab.[4]

Vorkommen. a) **Sachsen.** Bei **Schneeberg,** und zwar nach FRENZEL (Min. Lex. 1874, 282) auf den Gruben Daniel, Wolfgang Maassen, Siebenschleen, Name Jesu u. a. zusammen mit Quarz, Nickelin, Speiskobalt, Eisenkies, Wismuth und Hypochlorit; nierige und traubige Gestalten concentrisch-strahliger Textur; BREITHAUPT (Char. Min.-Syst. 1832, 252): „mit drusiger Oberfläche, in zarte rhombische Krystalle ausgehend“; KOBELL vgl. S. 875 Anm. 4, zinnweiss bis licht stahlgrau, II. (I. grau, derb von Grube Sauschwart); III. an fast stahlgrauen kleinkugeligen kurzfaserigen Massen (andere Varietät vgl. unten Anm. 3); IV. grau, feinkörnig, mikrokrystallinisch mit muscheligem Bruch (von den Bergleuten Schlackenkobalt genannt); V. kugelige, im Bruch radialfaserige zinnweisse bis stahlgraue Massen mit Quarz von Wolfgang Maassen.

b) **Pr. Hessen.** Bei **Bieber** spärlich in Drusen auf Speiskobalt-Krystallen aufgewachsen quirlförmige (Spathiopyrit, vgl. oben) Zwillings-Aggregate, resp. Vierlinge

---

[1] Von HOFFMANN (POGG. Ann. 1832, **25**, 493) wegen seiner der des „weissen Speiskobalt“ von Riechelsdorf (nach STROMEYER, IV. S. 809) ähnlichen Zusammensetzung für „weiter nichts als derber weisser Speiskobalt mit etwas grösserem Eisen-Gehalt“ angesehen.

[2] Wenn auch GLOCKER ausdrücklich dessen rhombische Form bezweifelte.

[3] „Kein Speiskobalt, sondern die dem Arsenikeisen entsprechende Verbindung von Arsenik und Kobalt“; „bei einem Stücke“ „schienen auch die Formen der sehr undeutlichen Krystalle mit denen des Arsenikeisens übereinzustimmen“.

[4] Eine grössere äusserliche Aehnlichkeit mit Arsenkies erscheint

für $a:b:c = 0·6780 : \frac{1}{3} : 1·1926$ Safflorit nach SJÖGREN
$= 0·6773 : 1 : 1·1882$ Arsenkies nach ARZRUNI.

nach einer Prismenfläche, seltener einfache Krystalle, Prisma mit Makrodoma, nach DANA (Min. 2. Append. 1877, 52) in den Winkeln anscheinend dem Leukopyrit nahe; nach SANDBERGER (Sitzb. Ak. Münch. 1873, 135) die Flächen des Makrodomas glänzend, des Prismas matt; zinnweiss im frischen Bruch, doch rasch dunkel stahlgrau anlaufend, VI.; VII. an radialfaserigen Kugeln, in kleine rundliche Täfelchen auslaufend, die vielfach zu Zwillingen und Drillingen verwachsen sind, Durchkreuzung unter nahezu 60°; brachydomatisch spaltbar (SANDBERGER, N. Jahrb. 1884, 1, 70). — Wahrscheinlich gehört, wie auch DANA (Min. 1892, 101) meint, hierher KENNGOTT's (N. Jahrb. 1869, 754) „Einfach-Arsenik-Kobalt" von Bieber, ein Aggregat kugeliger, radial feinstängeliger Gestalten, „aus linsenförmigen scharfkantigen Krystallen zusammengesetzt," angeblich hexagonal, stumpfes Rhomboëder mit Basis, „vor dem Löthrohr Kobalt und Arsenik, wie beim Smaltit".

c) **Gr. Hessen.** Ueber Spathiopyrit von Auerbach vgl. S. 863.

d) **Baden** und **Württemberg.** Bei **Wittichen**, besonders auf Sophie, theils direct auf Granit aufgestreut zinnweisse bis licht stahlgraue Kryställchen, Prisma mit Makrodoma, theils in Drusen auf Speiskobalt aufgewachsene Aggregate, sowie in (röthlichem oder weissem) Baryt eingewachsen Schneestern-artige Zwillings-Aggregate, und endlich nierige kurzstrahlige Massen, nach aussen Domenflächen tragend, mit oder ohne Kern von Wismuth oder Speiskobalt; spaltbar nach (010), zuweilen auch nach (001) (SANDBERGER, N. Jahrb. 1868, 410; Erzgänge 1885, 383); VIII. an strahligen Nieren in weissem Baryt von Dreikönigsstern in der Reinerzau (Württemberg).

e) **Norwegen.** KENNGOTT's Eisenkobaltkies von Modum vgl. S. 863.

Schweden. In Södermanland bei **Tunaberg** derbe Partien im Gemenge von Kalkspath und Kupferkies, in dem die Kobaltglanz-Krystalle vorkommen, sowie in letzteren eingewachsen; stahlgrau ins Zinnweisse, mit muscheligem Bruch, IX. — In Wermland auf der Kogrube zu **Nordmarken** zusammen mit den Mineralien der Humitgruppe, mit umgewandeltem Tremolit, Magnetit und Zinkblende in dolomitischem Kalkstein; meist in derben zinnweissen Massen mit unebenem oder körnigem Bruch; selten aus diesen 3—10 mm grosse Krystalle herausragend (Fig. 246), von säuligem Habitus (101)(100) mit pyramidaler Endigung (111); nur schmal (110)(011) hinzutretend (SJÖGREN, Bull. Geol. Inst. Upsala 1894, **2**, 94; GROTH's Ztschr. **26**, 98); aus (111)($\bar{1}$11) und (101)(10$\bar{1}$) das Axenverhältnis S. 875; X.



Fig. 246. Safflorit von Nordmarken nach HJ. SJÖGREN.

f) **Rumänien.** Im District Muscel im Neguletzul-Thale beim Dorfe **Badeni-Ungureni** in Eisenspath mit Malachit, Kobalt- und Nickelblüthe körnige bis faserige stahlgraue Massen, von PONI (Min. Rouman. [Ann. scientif. Univ. Jassy] 1900, 17) als **Badenit** „arseniobismuthure de cobalt" beschrieben.

Analysen.

a) Schneeberg. I. ERNST HOFFMANN, POGG. Ann. 1832, **25**, 493.
II. KOBELL, Grundz. Min. 1838, 300.
III. JÄCKEL bei ROSE, krystalloch. Minerals. 1852, 53.
IV. MC CAY, Am. Journ. Sc. 1885, **29**, 373; GROTH's Ztschr. **11**, 297.
V. Derselbe, Inaug.-Diss. 1883, 20; GROTH's Ztschr. **9**, 607.

b) Bieber. VI. v. GERICHTEN bei SANDBERGER, Ber. Ak. Münch. 1873, 138.
VII. MC CAY, Inaug.-Diss. 1883, 21; GROTH's Ztschr. **9**, 607.

d) Reinerzau. VIII. PETERSEN bei SANDBERGER, N. Jahrb. 1868, 410.

e) Tunaberg. IX. VARRENTRAPP, POGG. Ann. 1839, **48**, 505.

e) Nordmarken. X. Mauzelius bei Sjögren, Bull. Geol. Inst. Ups. 1894, **2**, 96.
f) Badeni-Ungureni. XI. Poni, Min. Roumanie 1900, 17.

		Dichte	As	S	Co	Ni	Fe	Cu	Bi	Summe
	Theor.		71·88	—	28·12	—	—	—	—	100
a)	I.		70·37	0·66	13·95	1·79	11·71	1·39	0·01	99·88
	II.	6·95	71·08	Spur	9·44[1]	—	18·48[1]	Spur	1·00	100
	III.	6·84	66·02	0·49	21·21	—	11·60	1·90	0·04	101·26
	IV.	7·167	70·36	0·90	18·58	0·00	9·51	0·62	Spur	99·97
	V.	7·28	69·34	0·51	17·06	—	11·95	0·69	—	99·55
b)	VI.	7·1[2]	61·46	2·37	14·97	0·00	16·47	4·22	—	99·49
	VII.	7·26	69·12	1·32	13·29	1·90	14·56	0·26	—	100·45
d)	VIII.	6·915	69·53	0·32	22·11	1·58	4·63	1·78	0·33	100·28
e)	IX.	7·131	69·46	0·90	23·44	—	4·94	—	—	98·74
	X.	7·41	71·13	0·68	12·99	0·20	15·28	0·33[3]	—	100·61
f)	XI.	7·104	61·54	0·27	20·56	7·39	5·98	—	4·76	100·50

20. Rammelsbergit (Weissnickelkies). $NiAs_2$.

Rhombisch $a:b = 0·537:1$ Breithaupt.

Kleine Krystalle, ein Prisma von etwa 56°—57° mit einem Brachydoma, dem Freiberger Arsenkies ähnlich (Breithaupt, Pogg. Ann. 1845, **64**, 184). Auch derbe körnige bis feinstängelige oder faserige Massen.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Farbe zinnweiss, im frischen Bruch mit einem Stich ins Rothe. Strich graulichschwarz.

Spaltbar prismatisch. Bruch uneben. Von geringer Ductilität. Härte über 5, bis 6. Dichte 7·10—7·19.

Leiter der Elektricität (Beijerinck, N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. **11**, 436).

Im geschlossenen Kölbchen ein Sublimat metallischen Arsens gebend; sonst vor dem Löthrohr und gegen Säuren[4] wie Chloanthit und Nickelin. In Schwefelmonochlorid löslich bei 170° C. (E. F. Smith, Journ. Am. Chem. Soc. 1898, **20**, 289).

Historisches. Ueber die Abtrennung des rhombischen „Arseniknickel" $NiAs_2$ vom regulären und Einführung der Namen Weissnickelkies und Rammelsbergit vgl. S. 800.

Vorkommen. a) **Sachsen.** Bei **Schneeberg** auf Quarz oder Hornstein mit Nickelin, Chloanthit, Nickel- und Kobaltblüthe nierige Aggregate mit drusiger oder glatter Oberfläche und stängeliger bis faseriger Textur, sowie kleine nierig gruppirte

[1] Mc Cay vermuthet wegen IV. eine Verwechselung von Co und Fe.
[2] Vgl. S. 810 Anm. 1.
[3] Pb mit etwas Cu.
[4] An derbem Stück aus dem Wallis beobachtete Baumhauer (Groth's Ztschr. **12**, 32) beim Aetzen mit verdünnter Salpetersäure ein Netz stärker angegriffener matter Partien mit glänzenderen Theilen.

llchen; auf Grube Gesellschaft kam 1843 eine Masse von mehreren Centnern
3EITHAUPT, Pogg. Ann. 1845, **64**, 184); auch auf Fürstenvertrag (Frenzel, Min.
174, 278). Dichte 7·129—7·188 Breithaupt, 7·19 (II.), 6·9 (III.). Auf Schnee-
eziehen sich wohl Breithaupt's Krystall-Angaben auf S. 878; auch Sandberger
Ak. Münch. 1. Juli 1871; N. Jahrb. 1871, 935) beobachtete in rhombische
llchen, Säule mit Brachydoma, auslaufende Aggregate (III.).

) **Hessen.** Bei **Riechelsdorf,** Bi-haltig, Dichte 7·099 (Breithaupt, Pogg. Ann.
l); faserige derbe Massen (Groth, Min.-Samml. 1878, 45).

) **Kärnten.** Am Erzberg von **Lölling-Hüttenberg** in Knollen schwarzen
eins im Margarethenbau silberweisse oder bunt angelaufene Partien kurz-
iger oder körniger Textur, in rhombische Arsenkies-ähnliche Formen endigend
'EPHAROVICH (Min. Lex. 1873, 270; Russ. min. Ges. 1867, **3**, 24; Lotos Jan.
N. Jahrb. 1870, 355). Zepharovich bringt damit in Verbindung den von
AUPT nach Hüttenberg verlegten (vgl. S. 869) Rhombites syntheticus, Dichte
Hoffmann's Arsenikeisen aus

teiermark von **Schladming,** IV.[1]

) **Tirol.** Auf der Lagerstätte von Cinquevalle bei Roncegno neben Arsen-
gl. S. 847) und Eisenkies auf dem östlichen Theile des Ganges langgestreckte
sche Säulchen von „Arsennickeleisen" (analog dem Arsenkobalteisen, S. 876),
end As, Fe, Ni mit wenig Co und S (Sandberger, Sitzb. Ak. Münch. 1893,
ROTH's Ztschr. **25**, 615), aber auch 0·002% Ag (Haberfelner, Ztschr. pr.
893, 321. 309).

Schweiz. Im **Wallis** im Anniviers(Eifisch)-Thale bei **Ayer** auf Grand Praz
ne krystallinische Massen (V.); Kenngott (Min. Schw. 1866, 395) erwähnt in
Partien stängelig-blätterige Theile, sowie einen Krystall in Dolomit, Prisma
achydoma. Vgl. auch S. 878 Anm. 4.

Italien. In der Prov. **Torino** bei Bruzolo mit Speiskobalt und Chloanthit
(Jervis, Tesori Sotterr. Ital. 1873, **1**, 53).

Chile. In **Huasco** zu Portezuelo del Carrizo bei Morado, VI.

nalysen.

ıneeberg. I. Ernst Hoffmann, Pogg. Ann. 1832, **25**, 492.
II. Hilger bei Sandberger, Sitzb. Ak. Münch. 1871, 202.
III. Mc Cay, Inaug.-Diss. 1883, 8; Groth's Ztschr. **9**, 606.
ıladming (Hüttenberg?). IV. E. Hoffmann a. a. O. 491.
er. V. Rammelsberg, Ztschr. d. geol. Ges. 1873, **25**, 282.
rrizo. VI. Domeyko, Min. 1879, 186.

	As	S	Ni	Co	Fe	Bi	Summe	incl.
r.	71·88	—	28·12	—	—	—	100	
I.	71·30	0·14	28·14	—	—	2·19	102·27	0·50 Cu
I.	68·30	Spur	26·65	Spur	2·06	2·66	99·67	Spur „
I.	66·33	0·16	27·76	0·64	Spur	5·11	100·00	
'.	60·41	5·20	13·37	5·10	13·49	—	99·57	
'.	72·91	0·14	12·25	8·09	4·70	—	100·51	2·42 Zn
I.	56·40	2·30	35·10	—	1·40	—	99·90	4·70 Bergart

[1] Rammelsberg schreibt diese Analyse Weyde zu (vgl. S. 872 XXIV.).

Skutterudit (Tesseralkies). $CoAs_3$.

Regulär. (Pentagonal-hemiëdrisch?)

Beobachtete Formen: *h*(100)∞*O*∞. *d*(110)∞*O*. *f*(310)∞*O*3. *o*(111)*O*. *r*(332)$\frac{3}{2}$*O*. *i*(211)2*O*2. *s*(321)3*O*$\frac{3}{2}$.

[Ueber (221) und (643) vgl. unter Skutterud.]

Habitus der Krystalle meist oktaëdrisch, wohl stets mit (211), häufig mit (110), seltener mit anderen Formen. Auch körnige Aggregate.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Zinnweiss, ins Bleigraue; zuweilen bunt angelaufen.

Spaltbar deutlich hexaëdrisch; in Spuren dodekaëdrisch, vielleicht auch oktaëdrisch. Bruch muschelig bis uneben. Spröde. Härte 6. Dichte 6·7—6·9.

Guter Leiter der Elektricität.

Thermoëlektrisch die Krystalle von Skutterud positiv[1] (Schrauf u. Dana, Sitzb. Ak. Wien 1874, **69**, 153); vgl. S. 720 u. 771.

Vor dem Löthrohr auf Kohle und besonders auch im Kölbchen stärkere Arsen-Abgabe wie bei Speiskobalt; sonstiges Verhalten wie bei diesem, vgl. S. 798.

Vorkommen. a) **Norwegen.** In den Fahlbändern von **Skutterud** im Kirchspiel **Modum** (vgl. S. 776). Von Breithaupt (Pogg. Ann. 1827, **9**, 115; Char. Min.-Syst. 1832, 250; Journ. pr. Chem. 1835, **4**, 263) beschrieben nach den ihm von seinem Schwager Winkler mitgebrachten derben Stücken, an denen aber Breithaupt die deutliche hexaëdrische Spaltbarkeit (daneben noch eine undeutliche nach den Abstumpfungsflächen der Kanten und Ecken des Würfels) beobachtete und danach den Namen **Tesseralkies** wählte, resp. Paratomer Markasin-Kies oder Markasit, auch **Hartkobaltkies**, da eine Löthrohrprobe wesentlich Kobalt und Arsen ergab, die Härte aber die des Speiskobalt (Kobaltkies, S. 773) übertraf, auch die Dichte 6·748 bis 6·848 (niedriger 6·659—6·718 durch Partikel von Quarz und Strahlstein). Uebrigens vermuthete schon Breithaupt das Oktaëder als herrschende Krystallform wegen danach beobachteter Spuren von schaliger Zusammensetzung. Darauf fand Scheerer (Pogg. Ann. 1837, **42**, 553) unter den Kobalterzen von Skutterud ausser dem Kobaltglanz und dem Kobalt-haltigen Arsenkies (S. 862) ein als **Arsenikkobaltkies** bezeichnetes, das er mit Breithaupt's Tesseralkies identificirte; ausser derben, muschelig brechenden oder spaltbaren Massen auch Krystalle,[2] Oktaëder mit untergeordnetem (100)(110)(211); oft auf Kobaltglanz-Krystallen aufgewachsen, doch ohne Gesetzmässigkeit; Dichte 6·78; Analyse I. ergab $CoAs_3$, bestätigt von Wöhler an krystallisirtem (II.) und derbem (III.) Material. Haidinger (Best. Min. 1845, 560) führte statt „Tesseralkies, Hartkobalterz"[3] den Namen **Skutterudit** ein, Nicol (Min. 1849, 457) **Modumit.** G. vom Rath (Pogg. Ann. 1862, **115**, 48) beobachtete ausser

[1] Ebenso Material von Kongsberg, „nur ins Gestein eingewachsene Partien"; solche von Tunaberg negativ, ebenso wie (auch wohl nur derbes) Material von „Modum" (doch offenbar identisch mit Skutterud); Dichte 6·664 (Skutterud) und 6·934 (Modum).

[2] Später erwähnte Scheerer (N. Jahrb. 1851, 179) einen $^3/_4$ Zoll grossen Krystall.

[3] Dieser als Hauptname bei Hausmann (Min. 1847, 69) angenommen.

(111)(100)(110)(211) auch (332)(310) und (643); doch wurde letzteres später (Groth's Ztschr. **14**, 258) als Druckfehler erklärt und in (321) corrigirt; in dem von Miller (Phillips' Min. 1852, 147) angegebenen (221) vermuthete Rath eine ungenaue Bestimmung statt (332), doch meint Fletcher (Groth's Ztschr. **7**, 21; Phil. Mag. 1882, **13**, 474), dass Miller's Angaben lediglich auf denen Scheerer's beruhen und (221) nur in einem Irrthum der Wiedergabe von (211). Auch Rath erwähnt die (nicht gesetzmässige) Verwachsung des zinnweissen Tesseralkies mit dem röthlich silberweissen Kobaltglanz. Vorkommen mit Titanit in einem, Gänge im Gneiss bildenden Hornblendegestein. Fletcher (a. a. O.) beobachtete die Combinationen: (111)(211) ohne oder mit (110), eventuell mit (100) (wohl nur abgespalten); an manchen Krystallen dazu (310), und zwar in pentagonaler Hemiëdrie; an einem aus einem Aggregat von Quarz und Glimmer herausragenden Krystall ebenso (321) als Dyakisdodekaëder, mit 10 Flächen, ohne eine Fläche der Gegenform (312); an einem weiteren Krystall 3 Flächen, die an einem einfachen Individuum zur Gegenform (130) gehören würden, doch nimmt Fletcher nach deren Lage Zwillingsbildung nach (110) an. Dichte 6·86, weniger zuverlässig wohl 6·37—6·72. Im Gegensatz zu Fletcher trat G. vom Rath (Groth's Ztschr. **14**, 258) für holoëdrische Form der Krystalle ein, indem das Fehlen der Hälfte von (310) kein gesetzmässiges sei und auch bei Krystallen (111) (211) (110) (100) an oktaëdrischen Ecken deutlich vier Flächen (310) vorkommen, ebenso (321) in vollflächiger Lage.

Kongsberg. Vgl. S. 880 Anm. 1. Sonst nicht erwähnt.

b) **Schweden. Tunaberg,** vgl. S. 880 Anm. 1. Breithaupt (Journ. pr. Chem. 1835, **4**, 264) erwähnt (derben) Tesseralkies als Kern von Glanzkobalt-Krystallen; etwa Verwechselung mit Speiskobalt (vgl. S. 776)?

c) **Schweiz.** Im **Wallis** im **Turtmannthal** an der Crête d'Omberenza (S. 125) ausser Speiskobalt und Arsenkies (S. 807 u. 848) in Braunspath eingewachsen hellbleigraue Krystalle (111) (211) (100) (210); (210) mit vereinzelten Flächen, ohne sicheren Charakter von Holoëdrie oder Hemiëdrie (Staudenmaier, Groth's Ztschr. **20**, 468); IV.

d) **Italien.** Zweifelhaft (sehr!) vom Capo Calamita auf **Elba** mit Leukopyrit und Kobaltblüthe (Bombicci, Cors. Min. 1862; d'Achiardi, Min. Tosc. 1873, **2**, 354).

Analysen. Rammelsberg's Ansicht vgl. S. 715.

a) Skutterud. I. Scheerer, Pogg. Ann. 1837, **42**, 553.
II—III. Wöhler, ebenda 1838, **43**, 591; N. Jahrb. 1838, 291.
c) Turtmannthal. IV. Staudenmaier, Groth's Ztschr. **20**, 469.

		As	S	Co	Fe	Summe	incl.
	Theor.	79·32	—	20·68	—	100	
a)	I.	77·84	0·69	20·01	1·51	100·05	Spur Cu
	II.	79·20	—	18·50	1·30	99·00	
	III.	79·00	—	19·50	1·40	99·90	
c)	IV.	74·45	0·72	16·47	3·90	100·22	4·40 Bi, 0·28 Gangart

Zusatz 1. **Nickel-Skutterudit** nannten Waller und Moses (School of Mines Quarterly 1892, **14**, 49; N. Jahrb. 1894, **1**, 17; Groth's Ztschr. **23**, 505) ein körniges sprödes graues Erz mit baumförmigem Silber in Eisenspath von einer Silbermine

westlich von Silver City im **Bullard's Peak** District, Grant Co. in **New Mexico.** Strich schwarz. Härte 5.

As	Ni	Co	Fe	Summe	incl
67·37	11·12	5·13	2·64	99·20	8·38 Ag, 4·56 SiO_2
78·10	12·89	5·95	3·06	100	(ohne Ag und SiO_2)

Ebenfalls als Skutterudit mit vorherrschendem Nickel erscheint ein „Chloanthit" von **Markirch** im **Elsass**; Krystalle (100)(111), beim Aetzen homogen (vgl. S. 801); Dichte 6·32. Analysen von Vollhardt (Inaug.-Diss. München 1886; Groth's Ztschr. **14**, 408):

	As	Ni	Co	Fe	Summe
I.	77·94	12·01	3·69	5·07	98·71
II.	78·26	15·05		6·69	100

Zusatz 2. Der **Bismuth-Skutterudit** Ramsay's (Journ. Chem. Soc. 1876, **29**, 153) von unbekannter Herkunft ist von zweifelhafter Homogenität. Kleine, nicht gemessene Krystalle in Quarz; Dichte 7·55. Nach Abzug von SiO_2 und FeS_2 enthaltend:

As 46·10 Bi 37·64 Co 10·18 Ni 5·66 Fe 0·55 Summe 100·13

Ebenfalls ein Wismuth-haltiger Skutterudit ist Frenzel's (Tscherm. Mitth. N. F. **16**, 524) **Bismutosmaltin**, 1888 auf dem Wismuth-Gang (S. 123) von **Zschorlau** bei Schneeberg in **Sachsen** als Niere dunkelblaugrauen Erzes vorgekommen, nester- und lagenweise im Gange fortsetzend, von Wismuthocker und Wismuth begleitet. In reinen Partien kleine Krystalle (100)(111) und (100)(110); (111) meist glatt, (100) sehr uneben; Neigung zum Gestrickten, wie bei Stängelkobalt und Cheleutit. Lebhaft metallglänzend; zinnweiss, Strich schwarz. Spröde; Härte 6. Dichte 6·92. Die Analyse ergiebt **$Co(As, Bi)_3$**:

As	Bi	Sb	S	Co	Fe	Cu	Summe
61·59	20·17	0·16	0·05	13·70	3·71	0·69	100·07

Frenzel bringt mit Tesseralkies in Verbindung auch den Cheleutit von Schneeberg (S. 804) und ein Vorkommen von Joachimsthal (S. 810 XXXIX.).

Lautit. CuAsS.

Rhombisch?

Beobachtete Formen: $b(010)\infty\breve{P}\infty$. $c(001)oP$. $m(110)\infty P$.

Habitus der winzigen Kryställchen kurzsäulig *mbc*. Gewöhnlich nur derb, zumeist in stängeligen, besonders radialstängeligen, oder feinfaserigen bis kleinkörnigen Aggregaten.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Farbe eisenschwarz. Strich schwarz

Eine vollkommene Theilbarkeit veranlasst eine plattige Absonderung; dazu zwei oder noch mehr andere, weniger vollkommene Spaltungs-Richtungen.[1] Mild bis wenig spröde. Härte 3 oder etwas darüber. Dichte 4·96.

Vor dem Löthrohr heftig decrepitirend und leicht unter reichlichem Arsen-Rauch zu blanker Kugel schmelzbar. Im Kölbchen nach starker Decrepitation einen Arsenspiegel absetzend. Die Lösung in Salpetersäure schlägt mit Salzsäure Chlorsilber nieder; Ammoniak und Magnesiumsulfat fällen aus der blauen Lösung arsensaure Ammoniak-Magnesia.

Vorkommen. **Sachsen.** Auf der Grube Rudolfschacht zu Lauta bei **Marienberg** 1880 zusammen mit Arsen, Rothgülden, Kupferkies, Fahlerz, Bleiglanz und Baryt stängelige bis körnige Aggregate, sowie in Höhlungen auf Kupferkies aufsitzend winzige Kryställchen. Von Frenzel (Tscherm. Min. Mitth. N. F. **3**, 515; **4**, 97) bestimmt und nach dem Fundort benannt. Weisbach (N. Jahrb. 1882, **2**, 350) beobachtete mit Arsen „durchspickte" Stufen und nahm deshalb ein Gemenge von Arsen mit einem Kupfersulfosalz, etwa Julianit, Tennantit oder Enargit an. Frenzel protestirte (Tscherm. Mitth. N. F. **14**, 125) gegen diese Annahme auf Grund weiterer Funde von schönen reinen strahligen Partien, zusammen mit Proustit, Silberglanz, Silber, Kupferkies und Arsen mit aufsitzenden Arsenit-Oktaëdern. Auch Spencer (vgl. unten Anm. 1) bestätigte die Reinheit glänzender Spaltungs-Flächen des Lautit, ohne Spur von gediegen Arsen, und den Anschein der Homogenität.

Analysen. I—IV. Frenzel, Tscherm. Mitth. N. F. **3**, 515; **4**, 97; **14**, 125. V—VI. Winkler bei Weisbach, N. Jahrb. 1882, **2**, 251.

	Dichte	As	Sb	S	Cu	Ag	Fe	Summe
Theor.		44·01	—	18·79	37·20	—	—	100
I.	4·96	42·06	—	18·00	27·60	11·74	—	99·40
II.	4·96	41·06	—	17·60	28·29	11·62	—	98·57
III.		42·60	0·58	18·57	33·54	3·03[2]	0·44	98·76
IV.	4·91	45·66	—	17·88	36·10	Spur	—	99·64
V.	4·913	[57·14]		13·43	27·46	1·36	0·61	100
VI.	4·849	41·87	1·36	17·38	38·33	0·90	0·09	99·93

Frenzel schloss aus I—II. $Cu_4AgAs_6S_5$, nach III. (Cu, Ag)AsS; Eisen-Gehalt von Kupferkies herrührend. Groth (Tab. Uebers. 1889, 24; 1898, 28) nahm die Formel Cu—As=S an.

[1] Keiner der gemessenen Winkel mit den entsprechenden am Enargit übereinstimmend (Spencer, Min. Soc. Lond. 1897, **11**, 78).

[2] Andere Bestimmung ergab 7·78% Ag.

Gruppe der Goldtelluride.

1.	Kalgoorlit	$HgAu_2Ag_6Te_6$	? (derb)
2.	Calaverit	$AuTe_2$	asymmetrisch (?)
3.	Sylvanit	$AuAgTe_4$	monosymmetrisch
4.	Krennerit	$(Au, Ag)Te_2$	rhombisch
5.	Nagyagit	$Au_2Pb_{10}Sb_2Te_6S_{15}$	rhombisch

Historisches. KLAPROTH unterschied (Sitzb. Ak. Berlin 25. Jan. 1798; Beiträge 1802, **3**, 1. 16. 20. 26) unter den „vormals unter dem Namen **Weissgolderz** [MÜLLER v. REICHENSTEIN, Phys. Arb. einträcht. Freunde Wien 1785, **3**, 48] begriffenen Arten des [das Metallum oder Aurum paradoxum enthaltenden, vgl. S. 102] Tellurerzes“ aus Siebenbürgen das „Gediegen-Tellur“, das **Schrifterz** und **Gelberz,** dazu als vierte das **Blättererz,**[1] oder blätterige **Graugolderz,** von SCOPOLI (Ann. Hist. Nat. **3**, 107) und v. BORN (Lythophylac. 1772, **1**, 68) Aurum Galena Ferro et particulis volatilibus mineralisatum, später Or gris lamelleux (v. BORN, Catal. coll. de RAAB 1790), von WERNER (Bergm. Journ. 1789) **Nagyager** Erz, resp. Golderz [„Nagiakererz“], genannt, dann von HAUSMANN (Min. 1813, 132) **Blättertellur** und HAIDINGER (Best. Min. 1845, 566) **Nagyagit.** Das Schrifterz, resp. Weiss-Golderz war von älteren Autoren auch als Or blanc d'Offenbanya ou graphique = Aurum graphicum (v. BORN, Cat. RAAB 1790, **2**, 467), prismatisches weisses Golderz (v. FICHTEL, Min. Bemerk. Carpathen 1791, **2**, 108; Min. 1794, 124), Aurum bismuticum[2] (SCHMEISSER, Min. 1795, **2**, 28) bezeichnet worden;[3] dann bei BROCHANT (Min. 1800) als **Sylvane** graphique, HAUSMANN (Min. 1813, 130) **Schrifttellur**[4] (das Gelberz **Weisstellur,** WERNER's [Min.-

[1] Von BEUDANT (Min. 1832, **2**, 539) in **Elasmose** übersetzt, von „ελασμός lame“, = ἔλασμα Platte (mit dem Hammer getriebene); bei HUOT (Min. 1841, **1**, 185) Elasmosine, Elasmose auch für Tellurblei, vgl. S. 515.

[2] GERHARD (Grund. Mineralsist. 210; bei EMMERLING, Min. 1796, **2**, 126) hatte vor der Isolirung des Tellurs (vgl. S. 102) im Weissgolderz 18% Gold, 6% Silber und 76% „Schwefel und Wismuth“ bestimmt; andererseits RUPRECHT (Phys. Arb. eintr. Fr. Wien 1783, **1**, 86) im Blättererz Gold 11·66, Silber 2·33, Bleikalk 25·00, Eisenkalk 16·66, Spiessglaskalk 2·08, Arsenikkalk 1·00, Schwefel 41·66, Summe 100·39.

[3] Bei EMMERLING (Min. 1796, **2**, 124) für Weiss-Golderz die Synonyme: Weisses Gold, Kottonerz, Wismuthisches Golderz, Schreibgold, Karaktergold.

[4] BREITHAUPT (Char. Min.-Syst. 1832, 276. 264) nannte das Schrifterz **Schriftglanz,** das Blättererz **Tellurglanz;** JAMESON bei MOHS (Grundr. Min. 1824, **2**, 574. 580) Graphic Gold-Glance or Graphic Tellurium, resp. Prismatic Antimony-Glance and Prismatic Black Tellurium, resp. Tellurium-Glance.

Syst. 1817, 24; bei HOFFMANN-BREITHAUPT, Min. 1817, **4** a, 131[1]] **Weisssilvanerz**), BEUDANT (Min. 1832, **2**, 542) Sylvane, NECKER (Min. 1835) **Sylvanit** (vgl. S. 102 Anm. 1), DANA (Min. 1837, 390) **Aurotellurit.**

Nach KLAPROTH's oben erwähnter Classification lies HAÜY (Min. 1822, **4**, 378) dessen vier Tellurerze noch unter der Species Tellur natif vereinigt und unterschied nur als variétés und sous-variétés: 1) Tellure natif auro-ferrifère (das gediegen Tellur nach KLAPROTH's Analyse I. S. 104), 2) Tellure natif auro-argentifère (Schrifterz), 3) Tellure natif auro-plombifère (Blättererz und Gelberz). Die Selbständigkeit von Tellur, Schrifterz und Blättererz wurde selbstverständlich dann allgemein anerkannt, und auch das Gelberz oder Weisstellur (Weisserz) als eigene Species abgesondert, bis PETZ (POGG. Ann. 1842, **57**, 475) die im Wesentlichen gleiche chemische Zusammensetzung von Schrifterz und Weisstellur erwies, nur dass letzteres einen, übrigens schwankenden Gehalt an Antimon und Blei ergab. Das Gelberz oder Weisstellur hatte BEUDANT (Min. 1832, **2**, 541) zu Ehren des eigentlichen Tellur-Entdeckers MÜLLER v. REICHENSTEIN (vgl. S. 102) **Müllerin** benannt. Nahezu gleichzeitig wurde dann eine „neue krystallisirte Tellurgold-Verbindung" von KRENNER (Termész. Füzetek 1877, **1**, 636; WIEDEM. Ann. 1877, **1**, 636) und G. VOM RATH (Niederrhein. Ges. Bonn 1877, 225; Monatsber. Ak. Berl. 1877, 292; GROTH's Ztschr. **1**, 614; **2**, 252) beschrieben, von KRENNER zu Ehren BUNSEN's, der sich der qualitativen Prüfung des Minerals unterzogen, **Bunsenin** genannt, von G. VOM RATH **Krennerit** mit Rücksicht darauf, dass bereits das von BERGEMANN (Journ. pr. Chem. 1858, **75**, 243) beschriebene natürliche Nickeloxydul den Namen **Bunsenit** (DANA, Min. 1868, 134) trage und dessen zweite Verwendung unzulässig sei.[2] RATH wies auf die nahe chemische Verwandtschaft mit dem bis dahin nur derb bekannten, nach der Herkunft aus Calaveras County in Californien von GENTH (Am. Journ. Sc. 1868, 314) benannten, Gold-reichen **Calaverit** hin. KRENNER fand die „Ge- Gestalt des Bunsenin" übereinstimmend mit sogenanntem Weisserz; auch SCHRAUF (GROTH's Ztschr. **2**, 235) identificirte Krennerit und Weisstellur, das „schon der äussere Habitus vom ächten Sylvanit unterscheidet". Dem stimmten DES CLOIZEAUX (Min. 1893, 319), TSCHERMAK (Min. 1897, 363) und ZIRKEL (NAUMANN's Min. 1898, 436) bei, während DANA (Min. 1892, 104) den Müllerin in Anhang zum Sylvanit stellte und GROTH (Tab. Uebers. 1898, 28) die als Weisstellur, Gelberz und Müllerin bezeichneten Antimon-haltigen Telluride von Gold, Silber und Blei für noch weiterer Untersuchungen bedürftig erklärte. Ein Quecksilberhaltiges schwarzes Goldsilbertellurid, der **Kalgoorlit** von Kalgoorlie in Westaustralien wurde von PITTMAN (Rec. Geol. Surv. N. S. Wales 1898, **5**. 203) bestimmt.

---

[1] Mit den Synonymen: Gelberz, Weisses Golderz, Nagyager Silber, Cottonerz, Weistellur.

[2] Wie auch DES CLOIZEAUX (N. Jahrb. 1878, 46) zustimmte.

Groth (Tab. Uebers. 1889, 24) war geneigt, eine Dimorphie der Mischung $(Au, Ag)Te_2$ im rhombischen Krennerit und monosymmetrischen Sylvanit anzunehmen, zog aber dann (Tab. 1898, 28) vor, bei der Unsicherheit der chemischen Beziehungen von Krennerit, Calaverit und Sylvanit vorläufig auf eine Deutung ihrer krystallographischen Aehnlichkeiten zu verzichten. Thatsächlich ist noch nicht sicher gestellt, wie weit die drei Mineralien isomorphe Mischungen oder feste Verbindungen darstellen.[1]

1. Kalgoorlit. $HgAu_2Ag_6Te_6$.

Derbe eisenschwarze Massen mit halbmuscheligem Bruch. Dichte 8·791.

Vorkommen. **West-Australia.** Zu Boulder, SSO. von **Kalgoorlie** (Hannan's Gruppe) im Ost-Coolgardie-Goldfelde (S. 277 u. 278) auf Gängen eines Quarzfeldspath-Porphyrs, mit hellgelbem Tellurgold, wohl Krennerit („Calaverit"[2]); mitvorkommendes Amalgam vielleicht ein Zersetzungs-Product des Kalgoorlits (Pittman, Rec. Geol. Surv. N. S. W. 1898, **5**, 203; 1898, **6**, 1; Am. Journ. Sc. 1898, **6**, 199; Groth's Ztschr. **32**, 299). Auch von Frenzel (Tscherm. Mitth. N. F. **17**, 288) erwähnt, aus dem Great Boulder Main Reef bei Kalgoorlie und der Kalgoorlie Mine; Näheres über diese Vorkommen vgl. unter Krennerit. Wohl auf mehreren der vielen, Tellurgold führenden Gruben; nach Gmehling (Groth's Ztschr. **33**, 203) kommen übrigens neben dem „Calaverit" zwei dunkelgefärbte Tellurerze vor.

Analyse. I. Mingaye bei Pittman a. a. O.

	Fe	S	Au	Ag	Hg	Cu	Summe
Theor.	37·70	—	19·78	32·47	10·05	—	100
I.	[37·26]	0·13	20·72	30·98	10·86	0·05	100

2. Calaverit. $AuTe_2$.

Wahrscheinlich asymmetrisch (Penfield, vgl. unter Colorado).
In Axenverhältnis und Winkeln dem Sylvanit ähnlich.

Säulige stark gestreifte Krystalle, ohne die für Sylvanit und Krennerit charakteristische Spaltbarkeit. — Gewöhnlich nur derbe, undeutlich oder gar nicht krystallinische Massen mit unebenem bis halb-

[1] Krennerit und Calaverit nach Groth Mischungen von $AuTe_2$ mit $AgTe_2$, der Sylvanit als $AuAgTe_4$ vielleicht $AuTe_3 + AgTe$. — Der Nagyagit nach Muthmann und Schroeder (S., Inaug.-Diss. München, Fürth 1898, 42. 48) unter Annahme von $Au_2Pb_{10}Sb_2Te_6S_{15}$ entweder $Sb_2Te_3 \cdot Au_2Te_3 \cdot 5\,Pb_2S_3$ oder, falls zuviel Schwefel gefunden wäre, $8\,PbS \cdot 2\,PbTe \cdot 2\,AuTe_2 \cdot Sb_2S_5$.

[2] Calaverit durch die von Frenzel an dem Erz beobachtete vollkommene Spaltbarkeit ausgeschlossen.

muscheligem Bruch. Spröde. Härte zwischen 2—3, oder etwas darüber. Dichte 9·0.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Farbe hell bronzegelb. Strich gelblich- bis grünlichgrau.

Härte unter 3 oder knapp darüber. Dichte 9·0.

Vor dem Löthrohr auf Kohle mit bläulichgrüner Flamme zu gelben Gold-Körnchen oder Kugel schmelzbar, unter Entwickelung von weissem Rauch und Beschlag. Im Kölbchen schmelzbar, mit weissem Beschlag in der Nähe der Probe und grauem Kügelchen-Beschlag oberhalb, der bei starker Hitze theilweise weiter hinauf getrieben werden kann, dabei das Glas mit demselben weissen geschmolzenen Beschlag bedeckend wie weiter unten. In Königswasser löslich unter Abscheidung von Chlorsilber.

Vorkommen. a) **California.** Auf der Stanislaus Mine in **Calaveras** Co. mit Petzit, derb ohne krystallinische Structur; vgl. S. 885. I—II. Ein Theil des Silbers wohl von beigemengtem Petzit herrührend.

b) **Colorado.** Auf der Red Cloud Mine in **Boulder** Co. mit Sylvanit und Quarz als Seltenheit körnige Partien und undeutliche Krystalle; III. Reichlicher auf der Keystone und Mountain Lion Mine, körnig und sehr unvollkommene kleine Krystalle, in dünnen Schnüren oder eingesprengt in Quarz und dem Ganggestein: Dichte 9·043, IV. — Im **Cripple Creek** District[1] auf der Prince Albert (V.), Ravén (VI.) und C. O. D. Mine (VII.). Auf der Albert Mine auch säulige, stark gestreifte Krystalle (Dichte 9·00, V.), nach Penfield (bei Hillebrand, Am. Journ. Sc. 1895, **50**, 131) die Säulenrichtung parallel der Symmetrieaxe des Sylvanits, mit kleinen unregelmässig ausgebildeten Flächen in anscheinend asymmetrischer Vertheilung; an einem Zwilling nach (101) (in Sylvanit-Stellung) als Endflächen (111) und (110) beobachtet, (110)(111) = 36° 33′—55′ (Sylv. 37° 3′), über die Zwillingsfläche hinüber (111)($\underline{1}\underline{1}1$) = 93° 35′ und (110)($\underline{1}10$) = 35° 2′ (Sylv. 94° 30′ und 34° 43½′); andere Flächen konnten nicht auf Sylvanit bezogen werden.

c) **West Australia.** Das mit Kalgoorlit (S. 886) zusammen vorkommende, von Pittman (Rec. Geol. Surv. N. S. W. 1898, **5**, 203) als Calaverit, von Frenzel (Tscherm. Mitth. N. F. **17**, 288) als Sylvanit bezeichnete Tellurgold ist wohl vielmehr Krennerit, vgl. S. 886 Anm. 2.

Analysen. Vgl. auch S. 886 Anm. 1.

a) Calaveras Co. I—II. Genth, Am. Journ. Sc. 1868, **45**, 314.
b) Boulder Co. III. Derselbe, Am. Phil. Soc. 1874, **14**, 229.
IV. Derselbe, ebenda 1877, **17**, 117; Groth's Ztschr. **2**, 6.
Cripple Creek. V—VII. Hillebrand, Am. Journ. Sc. 1895, **50**, 130. 426.

	Theor.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
Te	55·97	55·89	[56·00]	57·67	57·32	57·60	57·40	57·30
Au	44·03	40·70	40·92	40·59	38·75	39·17	40·83	41·80
Ag	—	3·52	3·08	2·24	3·03	3·23	1·77	0·90
Summe	100	100·11	100	100·50	99·10	100	100	100

[1] Geol. des Cripple Cr. Distr. von W. Cross u. Penrose, 1894—95, **16**. Ann. Rep. U. S. G. Surv. II. Das Vorkommen des Calaverit in den Erzen des Districts wurde analytisch von Knight (Proc. Col. Sc. Soc. 1894, 1. Oct.) nachgewiesen; Pearce (ebenda 5. Apr. 1894) fand die Zusammensetzung des Sylvanits (vgl. dort).

3. Sylvanit. $AuAgTe_4$.
(Schrifterz, Schrifttellur.)

Monosymmetrisch $a:b:c = 1\cdot63394:1:1\cdot12653$ SCHRAUF.
$\beta = 89^0\ 35'$.

Beobachtete Formen:[1] $a(100)\infty\bar{P}\infty$. $b(010)\infty\breve{P}\infty$. $c(001)oP$. $m(110)\infty P$. $R(120)\infty\breve{P}2$. $f(210)\infty\bar{P}2$. $g(310)\infty\bar{P}3$. $S(510)\infty\bar{P}5$. $d(011)\breve{P}\infty$. $x(012)\frac{1}{2}\breve{P}\infty$. $K(021)2\breve{P}\infty$.

$M(\bar{1}01)+\bar{P}\infty$. $N(\bar{2}01)+2\bar{P}\infty$. $V(\bar{3}01)+3\bar{P}\infty$.
$\mathfrak{m}(101)-\bar{P}\infty$. $n(201)-2\bar{P}\infty$. $v(301)-3\bar{P}\infty$.[2]

$\varrho(\bar{1}11)+P$. $\mathfrak{Y}(\bar{1}12)+\frac{1}{2}P$. $\mathfrak{x}(\bar{2}23)+\frac{2}{3}P$. $\Delta(\bar{2}21)+2P$.
$r(111)-P$. $\mathfrak{y}(112)-\frac{1}{2}P$. — $D(221)-2P$.

[$\zeta(\bar{6}71)7\breve{P}\frac{7}{6}$.[3]] $\pi(\bar{3}41)4\breve{P}\frac{4}{3}$. $X(\bar{2}31)3\breve{P}\frac{3}{2}$. $\sigma(\bar{1}21)2\breve{P}2$. $\Pi(\bar{1}22)\breve{P}2$. $G(\bar{1}23)\frac{2}{3}\breve{P}2$. $\Omega(\bar{3}81)8\breve{P}\frac{8}{3}$. $\omega(\bar{1}31)3\breve{P}3$. $Q(\bar{1}41)4\breve{P}4$.

$\Phi(\bar{5}42)\frac{5}{2}\bar{P}\frac{5}{4}$. $J(\bar{3}21)3\bar{P}\frac{3}{2}$. $\tau(\bar{3}23)\bar{P}\frac{3}{2}$. $J(\bar{4}21)4\bar{P}2$. $\lambda(\bar{2}11)2\bar{P}2$. $\vartheta(\bar{2}12)\bar{P}2$. $\mathfrak{G}(\bar{2}13)\frac{2}{3}\bar{P}2$. $j(\bar{5}21)5\bar{P}\frac{5}{2}$. $L(\bar{5}22)\frac{5}{2}\bar{P}\frac{5}{2}$. $\mathfrak{L}(\bar{3}11)3\bar{P}3$. $\chi(\bar{6}21)6\bar{P}3$. $\Gamma(\bar{7}21)7\bar{P}\frac{7}{2}$.

$p(341)-4\breve{P}\frac{4}{3}$. $\mathfrak{w}(343)-\frac{4}{3}\breve{P}\frac{4}{3}$. $u(231)-3\breve{P}\frac{3}{2}$. $s(121)-2\breve{P}2$. $P(122)-\breve{P}2$. $y(123)-\frac{2}{3}\breve{P}2$. $w(381)-8\breve{P}\frac{8}{3}$. $o(131)-3\breve{P}3$. $q(141)-4\breve{P}4$. $(292)-\frac{9}{2}\breve{P}\frac{9}{2}$. $(161)-6\breve{P}6$.

$\mathfrak{F}(542)-\frac{5}{4}\bar{P}\frac{5}{4}$. $i(321)-3\bar{P}\frac{3}{2}$. $t(323)-\bar{P}\frac{3}{2}$. $\mathfrak{i}(421)-4\bar{P}2$. $l(211)-2\bar{P}2$. $\mathfrak{t}(212)-\bar{P}2$. $\mu(213)-\frac{2}{3}\bar{P}2$. $\mathfrak{j}(521)-5\bar{P}\frac{5}{2}$. $\mathfrak{v}(525)-\bar{P}\frac{5}{2}$. $h(621)-6\bar{P}3$. $\delta(311)-3\bar{P}3$. $\mathfrak{T}(313)-\bar{P}3$. $\psi(314)-\frac{3}{4}\bar{P}3$. $\mathfrak{u}(723)-\frac{7}{3}\bar{P}\frac{7}{2}$. $\alpha(414)-\bar{P}4$.

$m:m = (110)(1\bar{1}0) =$	$117^0\ 4'$	$K:\ b = (021)(010) =$	$23^0 56'$
$m:\ c = (110)(001) =$	89 47	$K:\ a = (021)(100) =$	89 50
$R:\ b = (120)(010) =$	17 1	$M:\ c = (\bar{1}01)(001) =$	34 43
$R:\ c = (120)(001) =$	89 $52\frac{2}{3}$	$\mathfrak{m}:\ c = (101)(001) =$	34 27
$f:\ b = (210)(010) =$	50 45	$N:\ c = (\bar{2}01)(001) =$	54 $19\frac{1}{2}$
$f:\ c = (210)(001) =$	89 $40\frac{2}{3}$	$n:\ c = (201)(001) =$	53 $46\frac{2}{3}$
$S:\ b = (510)(010) =$	71 $54\frac{1}{4}$	$V:\ c = (\bar{3}01)(001) =$	64 32
$S:\ c = (510)(001) =$	89 $36\frac{1}{4}$	$v:\ c = (301)(001) =$	63 $51\frac{1}{2}$
$d:\ b = (011)(010) =$	41 $35\frac{3}{4}$	$\varrho:\ a = (11\bar{1})(100) =$	65 38
$d:\ a = (011)(100) =$	89 $43\frac{1}{2}$	$\varrho:\ b = (\bar{1}11)(010) =$	47 $3\frac{1}{2}$
$x:\ b = (012)(010) =$	60 $36\frac{1}{2}$	$\varrho:\ c = (\bar{1}11)(001) =$	53 $0\frac{1}{2}$
$x:\ a = (012)(100) =$	89 38	$r:\ a = (111)(100) =$	65 $10\frac{2}{3}$

[1] Die Lage in positiven oder negativen Quadranten nicht immer sicher.
[2] Dazu nicht sicher die „Goldschmidtit"-Formen (vgl. unter Colorado): (2.0.25) (203), (9.0.10), (504), (403) und ($\bar{7}$08).
[3] Von KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 1888, **10**, 185) zurückgezogen.

$r : b$	$= (111)(010)$	$= 47^\circ 15'$
$r : c$	$= (111)(001)$	$= 52\ 44$
$\mathfrak{Y} : a$	$= (11\bar{2})(100)$	$= 73\ 37$
$\mathfrak{Y} : b$	$= (\bar{1}12)(010)$	$= 61\ 54\frac{2}{3}$
$\mathfrak{Y} : c$	$= (\bar{1}12)(001)$	$= 33\ 30\frac{1}{3}$
$\mathfrak{y} : a$	$= (112)(100)$	$= 72\ 57$
$\mathfrak{y} : b$	$= (112)(010)$	$= 62\ 1$
$\mathfrak{y} : c$	$= (112)(001)$	$= 33\ 22\frac{1}{2}$
$\xi : a$	$= (22\bar{3})(100)$	$= 70\ 7$
$\xi : b$	$= (\bar{2}23)(010)$	$= 55\ 37$
$\xi : c$	$= (\bar{2}23)(001)$	$= 41\ 27\frac{1}{2}$
$\Delta : a$	$= (22\bar{1})(100)$	$= 60\ 54\frac{1}{3}$
$\Delta : b$	$= (\bar{2}21)(010)$	$= 36\ 59\frac{2}{3}$
$\Delta : c$	$= (\bar{2}21)(001)$	$= 69\ 27\frac{1}{3}$
$D : a$	$= (221)(100)$	$= 60\ 39$
$D : b$	$= (221)(010)$	$= 37\ 11$
$D : c$	$= (221)(001)$	$= 69\ 4\frac{1}{2}$
$X : a$	$= (23\bar{1})(100)$	$= 68\ 44$
$X : b$	$= (\bar{2}31)(010)$	$= 26\ 40$
$X : c$	$= (\bar{2}31)(001)$	$= 74\ 49\frac{1}{2}$
$\sigma : a$	$= (12\bar{1})(100)$	$= 74\ 31$
$\sigma : b$	$= (\bar{1}21)(010)$	$= 28\ 15$
$\sigma : c$	$= (\bar{1}21)(001)$	$= 67\ 6\frac{1}{3}$
$\Pi : a$	$= (12\bar{2})(100)$	$= 77\ 22\frac{1}{3}$
$\Pi : b$	$= (\bar{1}22)(010)$	$= 43\ 8$
$\Pi : c$	$= (\bar{1}22)(001)$	$= 49\ 44\frac{3}{4}$
$G : a$	$= (12\bar{3})(100)$	$= 79\ 54\frac{1}{2}$
$G : b$	$= (\bar{1}23)(010)$	$= 53\ 45\frac{1}{3}$
$G : c$	$= (\bar{1}23)(001)$	$= 38\ 11\frac{1}{2}$
$\omega : a$	$= (13\bar{1})(100)$	$= 79\ 2\frac{2}{3}$
$\omega : b$	$= (\bar{1}31)(010)$	$= 19\ 42\frac{1}{2}$
$\omega : c$	$= (\bar{1}31)(001)$	$= 73\ 54\frac{1}{2}$
$J : a$	$= (32\bar{1})(100)$	$= 50\ 6$
$J : b$	$= (\bar{3}21)(010)$	$= 45\ 28\frac{2}{3}$
$J : c$	$= (\bar{3}21)(001)$	$= 72\ 9$
$\lambda : a$	$= (21\bar{1})(100)$	$= 47\ 40\frac{3}{4}$
$\lambda : b$	$= (\bar{2}11)(010)$	$= 56\ 25\frac{3}{4}$
$\lambda : c$	$= (\bar{2}11)(001)$	$= 60^\circ 55\frac{1}{2}'$
$\mathfrak{S} : a$	$= (21\bar{3})(100)$	$= 67\ 3$
$\mathfrak{S} : b$	$= (\bar{2}13)(010)$	$= 71\ 6\frac{3}{4}$
$\mathfrak{S} : c$	$= (\bar{2}13)(001)$	$= 30\ 46\frac{1}{2}$
$\mathfrak{Q} : a$	$= (31\bar{1})(100)$	$= 36\ 9\frac{2}{3}$
$\mathfrak{Q} : b$	$= (\bar{3}11)(010)$	$= 63\ 49$
$\mathfrak{Q} : c$	$= (\bar{3}11)(001)$	$= 67\ 18\frac{1}{3}$
$u : a$	$= (231)(100)$	$= 68\ 31\frac{3}{4}$
$u : b$	$= (231)(010)$	$= 26\ 49\frac{3}{4}$
$u : c$	$= (231)(001)$	$= 74\ 32$
$s : a$	$= (121)(100)$	$= 74\ 13$
$s : b$	$= (121)(010)$	$= 28\ 24\frac{2}{3}$
$s : c$	$= (121)(001)$	$= 66\ 54$
$P : a$	$= (122)(100)$	$= 76\ 51$
$P : b$	$= (122)(010)$	$= 43\ 15\frac{2}{3}$
$P : c$	$= (122)(001)$	$= 49\ 36$
$y : a$	$= (123)(100)$	$= 79\ 16$
$y : b$	$= (123)(010)$	$= 53\ 50\frac{1}{2}$
$y : c$	$= (123)(001)$	$= 38\ 6$
$o : a$	$= (131)(100)$	$= 78\ 49$
$o : b$	$= (131)(010)$	$= 19\ 50$
$o : c$	$= (131)(001)$	$= 73\ 45\frac{1}{2}$
$i : a$	$= (321)(100)$	$= 49\ 54$
$i : b$	$= (321)(010)$	$= 45\ 38\frac{1}{2}$
$i : c$	$= (321)(001)$	$= 71\ 38\frac{1}{4}$
$l : a$	$= (211)(100)$	$= 47\ 22\frac{2}{3}$
$l : b$	$= (211)(010)$	$= 56\ 36\frac{3}{4}$
$l : c$	$= (211)(001)$	$= 60\ 26$
$\mu : a$	$= (213)(100)$	$= 66\ 23\frac{1}{3}$
$\mu : b$	$= (213)(010)$	$= 71\ 12\frac{1}{2}$
$\mu : c$	$= (213)(001)$	$= 30\ 36\frac{1}{3}$
$\delta : a$	$= (311)(100)$	$= 35\ 58$
$\delta : b$	$= (311)(010)$	$= 63\ 56\frac{2}{3}$
$\delta : c$	$= (311)(001)$	$= 66\ 41$
$\mathfrak{T} : a$	$= (313)(100)$	$= 56\ 53$
$\mathfrak{T} : b$	$= (313)(010)$	$= 72\ 52\frac{1}{2}$
$\mathfrak{T} : c$	$= (313)(001)$	$= 37\ 59\frac{2}{3}$ [1]

Habitus der Krystalle tafelig nach der Symmetrieebene oder mehr gestreckt nach der Symmetrieaxe, mit Vorherrschen von m(101), oder auch c(001) und a(100), in monosymmetrischem Typus; zuweilen mit pseudorhombischer Symmetrie; von den prismatischen Formen ist nicht selten $\sigma(\bar{1}21)$ ausgedehnt. Uebrigens ist die Mannigfaltigkeit in der

[1] Vollständige Winkeltabelle bei Kokscharow (Mat. Min. Russl. **10**, 191—219).

Ausbildung der Krystalle so gross, dass an reichen Stufen oft der Habitus benachbarter Individuen variirt. — Zwillingsbildung nach m(101), in Contact-Zwillingen, mit Zwillingslamellen, sowie in baumförmigen oder gestrickten, an Schriftzeichen erinnernden Durchkreuzungen. — Häufig skelettartige Bildungen. Auch blattförmige oder unvollkommen säulige bis körnige Aggregate.

Lebhaft metallglänzend. Undurchsichtig. Farbe und Strich stahlgrau oder silberweiss, zuweilen ins Gelbliche; nach SCHRÖDER V. D. KOLK (Centralbl. Min. 1901, 78) Strich mit Stich ins Blaue.

Spaltbar vollkommen nach der Symmetrieebene. Bruch uneben. Schneidbar; doch in dünnen Blättchen spröde und zerbrechlich. Härte über 1, bis 2. Dichte 7·9—8·3.

Guter Leiter der Elektricität.

Vor dem Löthrohr auf Kohle unter grünlichblauer Färbung der Flamme zu dunkelgrauer Kugel schmelzbar, bei längerem Blasen (leichter nach Zusatz von Soda) zu geschmeidigem lichtgelbem Metallkorn, zwar silberweiss, aber nicht in Salpetersäure löslich;[1] ein weisser Beschlag der Kohle verschwindet im Reductionsfeuer unter bläulichgrüner Flamme; zumeist auch Beschlag von Bleioxyd und Antimontrioxyd. Im offenen Röhrchen weisses, in der Nähe der Probe graues Sublimat von Tellurdioxyd; vor dem Löthrohr zu durchsichtigen Tropfen schmelzbar. In Salpetersäure unvollkommen (unter Abscheidung von Gold), in Königswasser unter Ausscheidung von Chlorsilber löslich; die Lösung der reineren Varietäten giebt mit Schwefelsäure keinen (Blei-)Niederschlag. Verhält sich gegen concentrirte Schwefelsäure wie gediegen Tellur (vgl. S. 102).

Historisches. Ueber die Namengebung vgl. S. 884. Aus KLAPROTH's Analyse (I.) hatte BERZELIUS (Jahresber. **13**, 162) die Formel $AgTe + 3AuTe_3$, dann später (Löthr. 3. Aufl. 134; auch bei RAMMELSBERG, Mineralch. 1841, **2**, 127) in ziemlicher Abweichung von den Analysen $AgTe + 6AuTe_3$ geschlossen. PETZ (POGG. Ann. 1842, **57**, 476) nahm nach seinen Bestimmungen an Schrifterz und Weisstellur für beide die Formel $AgTe + 2AuTe_3$ als wahrscheinlichste an, von G. ROSE (krystallochem. Mineralsyst. 1852, 56) in $(Au, Ag)Te_2$ vereinfacht, weil „kein Grund vorhanden, Gold und Silber in der Verbindung mit Tellur zu trennen, da sie sich im isolirten Zustande durchaus isomorph verhalten, und auch in den verschiedenen Analysen von PETZ gegen einander in keinem bestimmten Verhältnisse stehen". Auch RAMMELSBERG (Mineralch. 5. Suppl. 1853, 206) stimmte zu,[2] RTe_2, $R = \frac{1}{3} Ag : \frac{2}{3} Au$. KENNGOTT (Sitzb. Ak. Wien 1853, **11**, 979) erklärte nach Neuberechnung

[1] Nach dem Schmelzen mit Silber löst sich alles Silber, und Gold bleibt zurück (v. KOBELL-OEBBEKE, Taf. Best. Min. 1894, 11).

[2] Auch später (Mineralch. 1895, 10; 1875, 20), nach vorübergehendem Schwanken (Mineralch. 1860, 18).



der PETZ'schen Analysen die Formel $(Au, Ag, Pb)(Te, Sb)_3$ für wahrscheinlicher, schliesslich aber (N. Jahrb. 1869, 714) doch wieder $(Au, Ag, Pb)(Te, Sb)_2$. GROTH (Tab. Uebers. 1874, 80) zog ein festes Verhältnis Au:Ag in Erwägung; vgl. weiter S. 886 Anm. 1.

Die Krystallform wurde von PHILLIPS (Min. 1819, 245) zuerst nur durch ein Paar Figuren angedeutet, dann (Min. 1823, 327) in einer flächenreichen Combination[1] als rhombisch dargestellt. MOHS[2] (Grundr. Min. 1824, **2**, 580) gab eine andere Combination, ebenfalls rhombisch, bemerkt aber, dass auch ein Zwilling monosymmetrischer Individuen vorliegen könnte.[3] G. ROSE (Krystallogr. 1833, 167) bestätigte diese Vermuthung durch Messung kleiner aber deutlicher Krystalle, „die unzweifelhaft 2- und 1gliedrig waren". HAUSMANN (Min. 1847, 48) und MILLER (PHILLIPS' Min. 1852, 134) kehrten zum rhombischen System zurück. Nachdem KOKSCHAROW (Bull. Acad. Sc. Pétersb. 1865, **6**, 537; N. Jahrb. 1866, 224) durch zahlreiche und genaue Messungen den monosymmetrischen Charakter festgestellt und auch die Zwillinge[4] näher beschrieben hatte, glaubte SCHRAUF (N. Jahrb. 1871, 394; Anz. Ak. Wien 1872, 70) zunächst dennoch am rhombischen System festhalten zu müssen,[5] rectificirte sich aber später (GROTH's Ztschr. 1878, **2**, 211) und berechnete aus einer grossen Zahl von Beobachtungen mit der Methode der kleinsten Quadrate das S. 888 gegebene Axenverhältnis.

Vorkommen. a) **Siebenbürgen.** Bei **Offenbánya,** besonders auf den Gruben Franciscus (von hier KLAPROTH's Material, vgl. S. 884, I.) und Barbara; auf schmalen, mit zerreiblicher Gesteinsmasse erfüllten Klüften[6] im sehr verwitterten Porphyr, resp. „Grünsteintrachyt" (Dacit); mit Gold neben Quarz, Kalkspath, Braunspath, Eisenkies, Blende, Fahlerz, Bleiglanz, auch Nagyagit; diese sogenannten Tellurklüfte werden von kieseligen und kiesigen Klüften schräg durchsetzt, die eine Veredelung zur Folge haben (COTTA, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1861, 155; GRODDECK, Erzlagerst. 1879, 166; ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 442). Gewöhnlich auf dünnen drusigen Quarzkrusten aufgewachsen, tafelig und bandartig an einander gereihte, sowie einzeln auf- und eingestreute Krystalle, in kleinen Drusenräumen spiessig bis nadelig freistehend aufgewachsen; auch derb, unvollkommen stängelig und feinkörnig. Material aller älteren, oben erwähnten Krystallbestimmungen; von Offenbánya auch die Mehrzahl der von SCHRAUF (GROTH's Ztschr. **2**, 219) untersuchten Krystalle („einige wenige von Nagyag, Zalathna und Facebay"). SCHRAUF unterscheidet Krystalle mit „nahe trimetrischer Symmetrie" und typisch monosymmetrische. Bei den ersten ist vorherrschend entweder *b*(010) (Fig. 247), oder *a*(100) (Fig. 248), oder m(101)

[1] Nach der Reproduction in späterer Auflage (Min. 1837, 341) von SCHRAUF (GROTH's Ztschr. **2**, 232) recognoscirt.

[2] HAIDINGER bringt (MOHS' Min. 1825, **3**, 21) nichts Neues; nur wird auf die Schwierigkeit der Identificirung von PHILLIPS' Figur hingewiesen. SCHRAUF schreibt (GROTH's Ztschr. **2**, 232) HAIDINGER die erste Krystallbestimmung zu.

[3] Thatsächlich nach m(101) in Juxtaposition, wie SCHRAUF erwies.

[4] DES CLOIZEAUX (Min. 1893, 315) behielt die Aufstellung bei, mit (100) als Zwillingsebene.

[5] Ebenso noch KRENNER (WIEDEM. Ann. 1877, **1**, 639).

[6] „Eines blaugrauen, mit Steinmark eingesprengten Thonporphyrs" (KLAPROTH).

(Fig. 249); mit Fig. 247 stimmt auch nahezu die Figur bei MILLER (PHILLIPS' Min. 1852, 135) überein; der Typus der Fig. 249 kommt noch viel tafeliger vor; *M*($\bar{1}$01), *n*(201), *N*($\bar{2}$01), *m*(110), *f*(210), *K*(021), *d*(011), *r*(111), *s*(121), *t*(323), t(212), *α*(414), *i*(321), *y*(123), *P*(122), *l*(211), *δ*(31$\bar{1}$), *ϱ*($\bar{1}$11), *σ*($\bar{1}$21), *Δ*($\bar{2}$21), *χ*($\bar{6}$21), *L*($\bar{5}$22); auch die übrigen auf S. 888 angeführten Formen wohl auch von Offenbánya beobachtet: in positiven und negativen Quadranten (111) (121) (101) (201) (123) (221) (321) (323) (542), nur im positiven (414) (313) (212) (314) (213) (112) (122) (211) (311), nur im negativen ($\bar{4}$21) ($\bar{5}$21) ($\bar{6}$21) ($\bar{7}$21) ($\bar{5}$22) ($\bar{3}$41) ($\bar{2}$31); dazu von MILLER[1] angegeben (301) (131) (141)

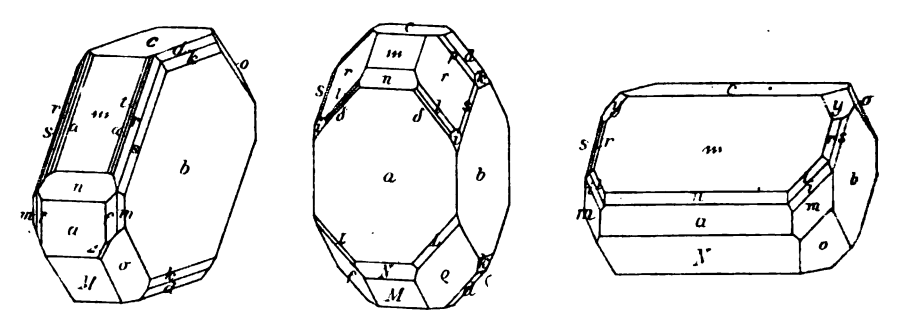


Fig. 247—249. Sylvanit (rhombischer Typus) von Offenbánya nach SCHRAUF.

(381), wegen rhombischer Aufstellung mit unentschiedenen Quadranten; von KOKSCHAROW auch ($\bar{6}$71).[2] Bei monosymmetrischem Typus gewöhnlich vorherrschend m(101); mehr oder weniger in den Combinationen der Fig. 247 ähnlich; dazu gehören die 1—1·5 cm langen Nadeln und gehäuften Aggregate säuliger Gestalten, die eine 3—5 mm dicke Kruste über dem Gangquarz bilden. Bei anderen Krystallen von monosymmetrischem Typus herrschen *a*(100) (Fig. 250) oder *σ*($\bar{1}$21) (Fig. 251)

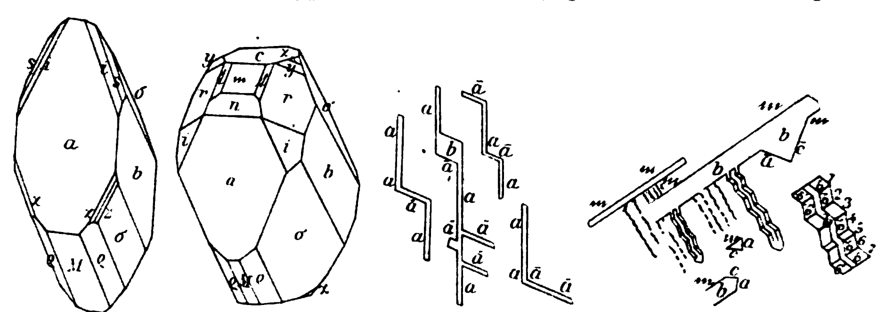


Fig. 250 u. 251. Sylvanit von Offenbánya nach SCHRAUF.

Fig. 252 u. 253. Schriftformen des Sylvanit von Offenbánya nach SCHRAUF.

vor. Sehr häufig zeigen die Krystalle durch unterbrochene Raum-Ausfüllung Skelettartige Bildung, besonders oft sichtbar auf *σ* und *b*, weniger deutlich auf *a* und *c*, seltener auf anderen Flächen; andererseits zeigen auch ganze Krystalle, besonders solche vom Typus der Fig. 250, im Bau Mangel an Substanz. Zwillingsbildung

[1] Messungen an MILLER's Krystall von LEWIS (bei DES CLOIZEAUX, Min. 1893, 313).

[2] Vgl. S. 888 Anm. 3. KOKSCHAROW bestätigte durchaus SCHRAUF's Messungen, an einem nach (100) tafeligen Krystall mit ($\bar{1}$21) (111) (110) ($\bar{1}$11) ($\bar{1}$01) (010), ferner einem nach ($\bar{1}$21) spitz pyramidalen mit (100) (010) (321) (110) und einem Zwilling nach (101) mit (100) (010) (121) (111) (110) (321) (211) (201).

nach m(101) in Juxtaposition und mit eingeschalteten Lamellen, sowie in Durchkreuzungen (Fig. 252 u. 253, sowie Fig. 254 u. 255 von Nagyag), „Aurum graphicum" (vgl. S. 884). Schon STÜTZ (Phys.-min. Beschr. etc. Nagyag, Wien 1803, 164) gab spitz- und rechtwinkelige Durchkreuzung an; SCHRAUF unterschied solche unter 69° 44′, 55° 8′ (näher beschrieben unter Nagyag) und 90°. Bei Offenbánya am Häufigsten die „Schriftformen" mit dem Kreuzungswinkel von 69° 44′ (Fig. 252), vorzugsweise in den engsten Gangspalten, wo sich auf dem krystallisirten Gangquarz überaus dünne Individuen ausbreiten, meist ohne deutliche Krystallflächen, mit gleichzeitig einspiegelnder Spaltungsfläche *b*(010), mit der sich auch die Individuen an das Muttergestein anheften. Sehr selten sind die Runen-ähnlichen Formen der Fig. 253, mit zwei Wachsthums-Richtungen, parallel und senkrecht zur Kante *b*m, von SCHRAUF beobachtet auf und in körnigem weissem Kalkspath, aus der Contactzone zwischen Kalk und graugrünen Letten, wohl von der Nicolai-Grube; Wiederholungen des Juxtapositions-Zwillings nach m(101) stellen Perlenschnur-ähnliche polysynthetische Zwillingsgruppen dar, deren Wachsthumsrichtung fast vollkommen senkrecht zur Zwillingsfläche m ist wegen der fast gleichen Grösse der Einzel-Individuen *σ*m*Mca*; auch auf „Grünsteintrachyt" sind zuweilen neben den gewöhnlichen Schriftformen unter 90° gekreuzte Aeste sichtbar. — Analyse III. an dünnen flachen unter „60° und 120° verwachsenen" Nadeln, IV. an dicken Nadeln (Dichte 8·28), V. an einem 25 mg schweren Krystall, VI. an silberweissen tafeligen und säuligen Krystallen (Dichte 8·0733).

Bei **Nagyag** auf Erzgängen im halbverwitterten Dacit, früher ziemlich selten, meist nur in Spuren und Salband-artig, mit Quarz und Manganspath (ZEPHAROVICH,

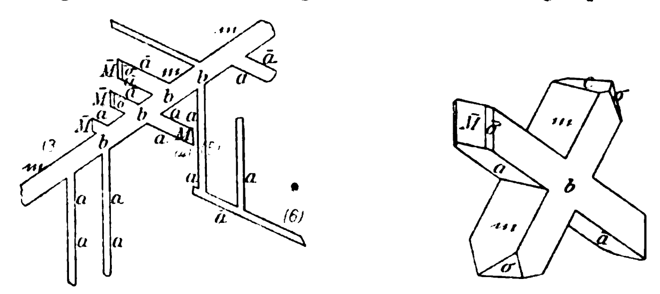


Fig. 254 u. 255. Schriftformen des Sylvanit von Nagyag nach SCHRAUF.

Lex. 1859, 442). In beschränktem Maasse beim Material von SCHRAUF (vgl. S. 891) betheiligt; näher beschrieben nur Schriftformen mit einem Kreuzungswinkel von 55° 8′ (Fig. 254), bei der Zwillingsverwachsung nach m(101) hervorgebracht durch differenten Habitus der Einzelindividuen (Fig. 255); *a*(100), *b*(010), *c*(001), *M*($\bar{1}$01), *σ*($\bar{1}$21). Dichte 8·036, VII. In neuerer Zeit ist Sylvanit sogar das Haupt-Tellurerz, besonders im nordöstlichen Theil des Ganggebiets bis zur „Vorliegenden Kluft" (BEYSCHLAG, Ztschr. pr. Geol. 1896, 4, 464). In czechischer Sprache eine Mittheilung von VRBA (Böhm. Ges. Wiss. 7. Dec. 1894, **47**, 1).

Von **Faczebaja,** resp. **Zalathna** (vgl. S. 253) erwähnt SCHRAUF (GROTH's Ztschr. **2**, 220. 221) Krystalle entsprechend Fig. 247 u. 251.

Ungarn. Soll zu Deutsch-Pilsen (S. 406) in geringer Menge vorgekommen sein (v. RICHTHOFEN, Jahrb. geol. Reichsanst. **11**, 253).

b) **U. S. A.** In **Californien** in **Calaveras** Co. auf der Stanislaus und Melones Mine (S. 712) früher massenhaft (MATHEWSON, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1865, **24**, 374; N. Jahrb. 1866, 93; STETEFELDT bei BURKART, N. Jahrb. 1873, 484); KÜSTEL (vgl. S. 453) bestimmte das Haupt-Tellurerz als Petzit und gab an (Berg- u. Hüttenm.

Ztg. 1866, **25**, 128), auf Melones weder Sylvanit noch Altait gesehen zu haben, doch ist diese Angabe wohl nicht exclusiv, zumal Altait nachgewiesen ist (vgl. S. 515, IV—V.); Sylvanit-Analysen liegen freilich nicht vor.

In **Colorado** in **Boulder** Co. auf der Red Cloud Mine, mit Gold als Umsetzungs-Product (SILLIMAN, Am. Journ. Sc. 1874, **8**, 25. 28); nach GENTH (Am. Phil. Soc. Philad. 1874, **14**, 228) derb, mit ausgezeichneter Spaltbarkeit, sowie auch Aggregate von Schrifterz in Quarz, silberweiss ins Graue, meist von Eisenkies durchspickt; Dichte 7·943, VIII—XI.; auch auf der Grand View Mine, CLARKE XII., sowie auf der Smuggler Mine (JENNINGS, Trans. Am. Inst. Min. Engin. 1877, **6**, 507). Mit Fahlerz bei Lake City (DANA, Min. 1892, 104). — Im **Cripple Creek** District wurde das Vorkommen von Sylvanit zuerst von PEARCE aus Erz-Analysen geschlossen (XIII.) und auch von HILLEBRAND (Am. Journ. Sc. 1895, **50**, 426) als möglich anerkannt; PEARCE (Colo. Sc. Soc. Denver 1894—96, **5**, 5; GROTH's Ztschr. **31**, 291) beobachtete auch Pseudomorphosen von Gold nach Sylvanit und vermuthete die Entstehung des freien Goldes aus der Umwandelung des Sylvanits. Später wurde dann krystallisirter Sylvanit in beträchtlicher Menge (ausser dem anscheinend häufigeren Calaverit, S. 887) auf mehreren der Cripple Creek Mines gefunden; PALACHE (Am. Journ. Sc. 1900, **10**, 419) untersuchte Material von Mabel M. Property, Beacon Hill, Victor. Die rein silberweissen 1—8 mm grossen, durch die Spaltbarkeit nach (010) vom Calaverit leicht unterscheidbaren Krystalle sind gewöhnlich dünntafelig nach *b*(010); ein anderer Typus ist säulig[1] nach der Zone [(101)(111)], also ähnlich wie Fig. 247 S. 892, eventuell ziemlich flächenreich; beobachtet *b*(010), m(101), v(525), t(212), *t*(323), *r*(111), w(343), *s*(121), *o*(131), *q*(141), sowie *c*(001), *a*(100), *R*(120), *m*(110), *f*(210), *g*(310), *n*(201), *N*($\bar{2}$01), *d*(011), *i*(321), j(521), u(723), *p*(341), *y*(123), *ϱ*($\bar{1}$11), *σ*($\bar{1}$21), *J*($\bar{3}$21), *j*($\bar{5}$21), *G*($\bar{1}$23); u(723) bei-

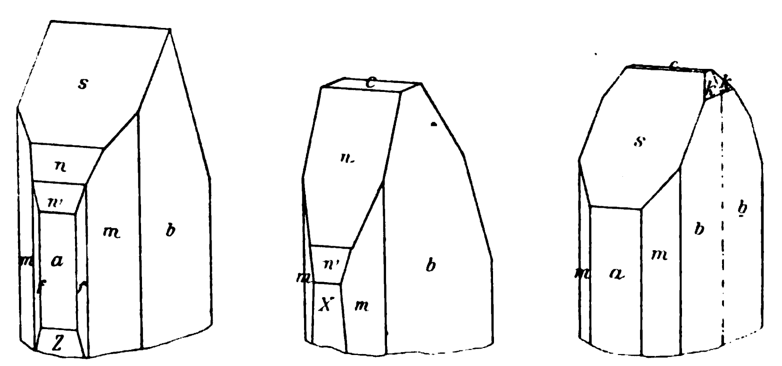


Fig. 256—258. Sylvanit („Goldschmidtit") vom Cripple Creek nach HOBBS.

nahe an allen Krystallen; auch Zwillinge nach (101); Dichte 8·161, XIV. Als **Goldschmidtit,** zu Ehren von VICTOR GOLDSCHMIDT in Heidelberg, beschrieb HOBBS (Am. Journ. Sc. 1899, **7**, 357; GROTH's Ztschr. **31**, 417) eine angeblich zwischen Sylvanit und Calaverit stehende Verbindung (Au_2AgTe_6), ziemlich langsäulige, mehr oder weniger nach (010) tafelige silberweisse Krystalle (Dichte 8·6, XV.) von der Gold Dollar Mine in Arequa Gulch im äussersten südwestlichen Theil des Cripple Creek Minen-Gebiets, nahe der Flanke des Grouse Mountain; auf lockeren Breccien-artigen Stücken, Granit-Fragmenten mit Phonolith-ähnlichem Bindemittel; die Krystalle fest mit einer die Wände der Breccie bekleidenden Chalcedon-Schicht verwachsen, etwa

[1] Aehnlich dem Typus des „Goldschmidtit".

2 mm lang und 0·5—0·7 mm dick. In der für den Goldschmidtit gewählten Aufstellung beobachtete Hobbs folgende Formen, deren (von der des Sylvanit abweichende) Buchstaben-Signatur in den Fig. 256—258[1] beibehalten ist: *a* (100), *b* (010), *c* (001), *m* (110), *t* (370), *l* (130), *f* (210), *g* (310), *k* (032), $S(\bar{1}01)$, $N(\bar{2}01)$, $W(\bar{4}01)$, $X(\overline{10}.0.1)$, $Z(\overline{14}.0.1)$, *s* (101), *y* (508), *n* (201), *r* (703), *w* (401), *q* (801), *x* (10.0.1), *v* (35.0.1); $a:b:c = 1{\cdot}8562:1:1{\cdot}2981$, $\beta = 89^\circ 11'$; Zwillingsbildung nach *a* (100), auch „Schrifterz"-ähnliche Wachsthumsformen. Palache (Am. Journ. Sc. 1900, **10**, 423) identificirte das Material von Hobbs, sowie ähnliche Krystalle von der Little May Mine mit Sylvanit:

Goldschm.	*c* (001)	*a* (100)	*g* (310)	*f* (210)	*m* (110)	*k* (032)	*n* (201)	$S(\bar{1}01)$	$W(\bar{4}01)$
Sylvanit	$N(\bar{2}01)$	m (101)	*t* (323)	*r* (111)	*s* (121)	$X(\bar{2}31)$	*c* (001)	*a* (100)	*n* (201)

Ferner am Goldschmidtit (401) (101) $(\bar{2}01)$ entsprechend den Sylvanit-Formen (201) (100) (001) in Zwillingsstellung. Weiter beobachtete Palache an Krystallen des Goldschmidtit-Typus die Sylvanit-Formen *m* (110), *f* (210), *g* (310), *R* (120), $M(\bar{1}01)$, $r(\bar{1}11)$, $\sigma(\bar{1}21)$, $J(\bar{3}21)$, $j(\bar{5}21)$, *o* (131), *q* (141), *l* (211), *i* (321), j (521). Schliesslich würden folgende von Hobbs angegebenen, von Palache nicht bestätigten Formen für Sylvanit neu sein:

Goldschm.	*t* (370)	*l* (130)	*v* (35.0.1)	*x* (10.0.1)	*q* (801)	*r* (703)	*y* (508)	$X(\overline{10}.0.1)$	$Z(\overline{14}.0.1)$
Sylvanit	(292)	(161)	(9.0.10)	(403)[2]	(2.0.3)	(2.0.25)	$(\bar{7}08)$	(403)	(504)

Hobbs (Am. Journ. Sc. 1900, **10**, 426) erklärte sich mit der Deutung Palache's einverstanden und seine Analyse (XV.) als unzuverlässig.

In **South Dakota** in den **Black Hills** bei Balmoral und Preston wohl auf der Dacy-Grube, wo ein Erz in verkieseltem dolomitischem Kohlenkalk in der Tonne 17·3 Unzen Gold, 1·2 Silber und 29 Tellur ergab (F. C. Smith, Journ. pr. Chem. 1898, **6**, 67).

c) **Canada.** In **Ontario** im District der Thunder Bay auf der Huronian Mine bei Moss mit Silberglanz, Bleiglanz und Kupferkies auf einem Gange weissen Quarzes (G. Chr. Hoffmann, Min. Can. 1890, 101).

d) **West Australia.** Bei Kalgoorlie, Hannan's District, kommt neben Kalgoorlit (S. 886) ein weisses Tellurgold vor, das nach Frenzel's Bestimmung (Tscherm. Mitth. N. F. **17**, 288) gewöhnlich als Sylvanit bezeichnet wird, aber wohl eher Krennerit, resp. „Gelberz" ist, da die ächten Sylvanite einen ziemlich constanten Gehalt von 12—13% Ag haben; vgl. auch S. 886 Anm. 2.

Analysen. Vgl. auch S. 884 Anm. 2.

a) Offenbánya. I. Klaproth, Beiträge 1802, **3**, 20.
II. Berzelius, Jahresber. 1833, **13**, 162.
III—IV. Petz, Pogg. Ann. 1842, **57**, 473.
V. Schrauf, Groth's Ztschr. **2**, 212.
VI. Sipöcz, ebenda **11**, 210.
Nagyag. VII. Hankó, Math. term. tud. Ertes. 1888, **6**, 340.
b) Boulder Co. VIII—XI. Genth, Am. Phil. Soc. 21. Aug. 1874, **14**, 228.
XII. Clarke, Am. Journ. Sc. 1877, **14**, 286.
Cripple Creek. XIII. Pearce, Colo. Sc. Soc. Denver 1894—96, **5**, 11.
XIV. Palache, Am. Journ. Sc. 1900, **10**, 422.
(Goldschmidtit.) XV. Hobbs, ebenda 1899, **7**, 359; Groth's Ztschr. **31**, 419.

---

[1] Die Fig. 256—258 waren schon vor dem Erscheinen der Arbeit Palache's hergestellt.

[2] In Zwillingsstellung. In solcher würde (2.0.25) als (301) und $(\bar{7}08)$ als $(\bar{8}01)$ erscheinen.

	Te	Au	Ag	Pb	Cu	Fe	Summe	incl.
Theor.	62·16	24·45	13·39	—	—	—	100	
a) I.	60	30	10	—	—	—	100	
II.	52 (51)	24	11·33	1·50	Spur	Spur	88·83	Spur Sb
III.	59·97	26·97	11·47	0·25	0·76	—	100	0·58 „
IV.	58·81	26·47	11·31	2·75	—	—	100	0·66 „
V.	[65]	23	12	—	—	—	100	
VI.	62·45	25·87	11·90	—	0·10	0·40	100·72	
VII.	61·98	26·08	11·57	Spur	0·09	0·30	100·34	0·32 SiO_2
b) VIII.	56·31	24·83	13·05	—	0·23	3·28	100·29	0·45 Zn [1]
IX.	[54·60]	23·06	11·52	—	0·57	4·84	100	0·11 „ [2]
X.	[58·87]	25·67	11·92	0·46	0·21	1·17	100	0·06 „ [3]
XI.	59·78	26·36	13·86	—	—	—	100	
XII.	58·91	29·35	11·74	—	—	—	100	
XIII.	60·61	25·45	13·94	—	—	—	100	
XIV.	60·82	26·09	12·49	—	—	1·19	101·61	1·02 Unlösl.
XV.	[59·64]	31·41 [4]	8·95	—	—	—	100	

4. Krennerit. (Au, Ag)Te_2.

Rhombisch $a:b:c = 0{\cdot}94071:1:0{\cdot}50445$ G. vom Rath.

Beobachtete Formen: $a(100)\infty \bar{P}\infty$. $b(010)\infty \breve{P}\infty$. $c(001)oP$. $m(110)\infty P$. $n(120)\infty \breve{P}2$. $s(130)\infty \breve{P}3$. $l(320)\infty \bar{P}\frac{3}{2}$. $k(210)\infty \bar{P}2$. $e(011)\breve{P}\infty$. $d(021)2\breve{P}\infty$. $q(031)3\breve{P}\infty$. $\sigma(041)4\breve{P}\infty$. $h(101)\bar{P}\infty$. $g(102)\frac{1}{2}\bar{P}\infty$. $\varrho(201)2\bar{P}\infty$. $\tau(301)3\bar{P}\infty$. $o(111)P$. $i(322)\frac{3}{2}\bar{P}\frac{3}{2}$. $\omega(211)2\bar{P}2$. $w(124)\frac{1}{2}\breve{P}2$. $u(122)\breve{P}2$. $t(121)2\breve{P}2$. $v(362)3\breve{P}2$.

$m:m = (110)(1\bar{1}0) =$	86°	30′
$n:b = (120)(010) =$	27	59½
$l:a = (320)(100) =$	32	5⅔
$e:c = (011)(001) =$	26	46
$e:m = (011)(110) =$	72	1½
$h:c = (101)(001) =$	28	12
$h:m = (101)(110) =$	69	52
$h:e = (101)(011) =$	38	6⅓
$g:c = (102)(001) =$	15	0½
$g:m = (102)(110) =$	78	25½
$g:e = (102)(011) =$	30°	25′
$o:a = (111)(100) =$	64	24¼
$o:b = (111)(010) =$	66	2
$o:c = (111)(001) =$	36	21½
$i:a = (322)(100) =$	54	19
$i:b = (322)(010) =$	68	32½
$i:c = (322)(001) =$	43	31
$u:a = (122)(100) =$	76	31¾
$u:b = (122)(010) =$	64	1½
$u:c = (122)(001) =$	29	44½

[1] Dazu S 1·82, Se Spur, Quarz 0·32.
[2] Dazu S 4·44, Se Spur, Quarz 0·86.
[3] Dazu S 1·05, Se Spur, Quarz 0·59.
[4] In „Goldschmidtit" von der Little May Mine 28·89 % nach Palache.

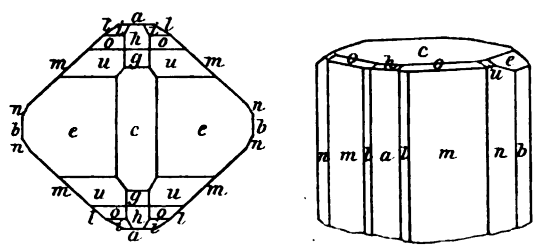
Habitus der Krystalle vertical-säulig, stark gestreift; am Ende meist nur die Basis.

Lebhaft metallglänzend. Undurchsichtig. Silberweiss bis hell messinggelb.

Spaltbar vollkommen nach der Basis. Bruch halbmuschelig bis uneben. Zerbrechlich. Härte zwischen 2—3. Dichte 8·3533 (II.).

Vor dem Löthrohr auf Kohle heftig decrepitirend. Sonstiges Verhalten wie von Sylvanit, resp. Calaverit.

Vorkommen. a) **Siebenbürgen.** Bei **Nagyag** auf krystallisirtem Quarz mit etwas Eisenkies und auch kleinen, mit Kupferkies überzogenen Fahlerz-Krystallen. Ueber die Namengebung durch Krenner (Bunsenin) und G. vom Rath (Krennerit) vgl. S. 885. Krenner beobachtete *abc*, *m*(110), *n*(120), *s*(130), *l*(320), *k*(210), *e*(011), *u*(122); *mm* = 86° 20′, *me* = 71° 53′. G. vom Rath *abcmnleu* und *o*(111), *i*(322), *h*(101), *g*(102); alle diese Formen in Fig. 259, die gewöhnliche Ausbildung in Fig. 260; aus *mm* und *me* das Axenverhältnis S. 896. Schrauf (Groth's Ztschr.



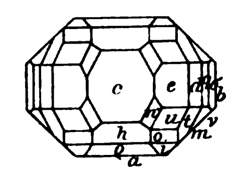



Fig. 259 u. 260. Krennerit von Nagyag nach G. vom Rath.

Fig. 261. Krennerit nach Miers.

2, 237) bestimmte neben *abmnciouh* als neu *r*(301) und *ϱ*(201), $a:b:c = 0·93961 : 1 : 0·50733$. Miers (Min. Soc. Lond. 1892, 9, 184) beobachtete *ambceuhϱoi* und neu *d*(021), *q*(031), *σ*(041), *t*(121), *v*(362), *w*(124), Fig. 261, *ce* = 26° 50′, *ch* = 28° 19′. Bunsen (bei G. vom Rath, Groth's Ztschr. 1, 617) fand in den Krystallen hauptsächlich Tellur und Gold, daneben „eine kleine Menge Silber, neben Spuren von Kupfer"; Schrauf (Groth's Ztschr. 2, 236) erhielt aus 0·0021 g Substanz ein Metallkorn von 0·0012 g, also 52%, mit 0·00065 g Au, also 31%; Scharizer in einer mit Antimonglanz gemengten Probe (Dichte 5·598?) I., Sipöcz in licht stahlgrauen gestreiften Krystallen II., $Ag_8Au_{10}Te_{36}$.

Das **Gelberz** (vgl. S. 884) von Klaproth (III.) war „zum Theil derb, theils nur grob eingesprengt, mit Quarz und Braunspath durchwachsen". Stütz (Phys.-min. Beschr. Nagyag, Wien 1803, 108) beschreibt es „in etwas breiten, riemenartigen Streifen, von blätterigem Gefüge und Bruche, in ein Gemisch von Amethyst-Krystallen und rothem Braunstein [Manganspath], oder gar zwischen Blättererz eingesprengt", „die Farbe geht vom Silberweissen stark ins Messinggelbe". Petz analysirte als Weisstellur weisse lange Krystalle (Dichte 8·27, IV.) in Kalkspath, weisse dicke (D. 7·99, V.) in Kalkspath und Rothmangan, gelbe kurze (D. 8·33, VI.) in Rothmangan, lichtgelbe kleine derbe Massen (VII.) in Rothmangan und Quarz, ebensolche (VIII.) mit Quarz und Rothmangan. Phillips (Min. 1823, 328) bildet vom Yellow Tellurium einen rhombischen Krystall ab, dessen Figur und Messungen er Brooke verdanke; diese Angaben von Haidinger (Mohs' Min. 1825, 3, 171) und auch Dana (Min. 1868, 82) übernommen; doch constatirte Miller (Phillip's Min. 1852, 637) am Original-Exemplar, dass nur Bournonit vorlag. Krenner (vgl. S. 885;

bei G. vom Rath, Groth's Ztschr. **1**, 616) bestimmte an einem „Weisserz"-Krystall (110)(100) = 43° 12′ und (110)(011) = 72° 30′, also übereinstimmend mit Krennerit. Schrauf (Groth's Ztschr. **2**, 236) beobachtete an einem „Gelberz"-Krystall, „altes Vorkommen von Nagyag", die gestreiften Formen *ab* mit *m*(110) und *n*(120), *am* = 43° 30′, *an* = 61° 50′, mit der basischen Spaltungsfläche. Weitere Ansichten vgl. S. 885.

b) **U. S. A.** In **Colorado** auf der Independence Mine im **Cripple Creek** District auf quarzitischer Gangmasse, theilweise in eine dünne Lage einer weichen grauen Kaolin-ähnlichen Substanz eingebettet, kleine glänzende, blass bronzegelbe, auf den basischen Spaltungsflächen zinnweisse, stark gestreifte Krystalle vom Habitus der Fig. 262, *abc* mit *l*(320), *m*(110), *n*(120), *e*(011), *h*(101), *ϱ*(201), *u*(122), *am* = 43° 30′, *ah* = 61° 22′ (Penfield bei Chester, Am. Journ. Sc. 1898, **5**, 377; Groth's Ztschr. **30**, 594); IX.

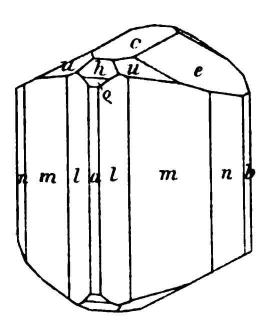


Fig. 262. Krennerit von Cripple Creek nach Penfield.

c) **West-Australia.** Wohl zum Krennerit, resp. „Gelberz" oder „Weisserz" gehört das von Frenzel (Tscherm. Mitth. N. F. **17**, 288) als Sylvanit, von Pittman (vgl. S. 887) jedenfalls zu Unrecht als Calaverit (S. 886 Anm. 2) bezeichnete Tellurgold (S. 895) von **Kalgoorlie** (Hannan's Gruppe) im Ost-Coolgardie-Goldfelde. Das Vorkommen von Tellurgold wurde im Great Boulder Main Reef zuerst (Maryanski, Ztschr. pr. Geol. 1897, 72. 304) auf einem Gange in schieferigem Diorit bekannt, mit Kalkspath, dunkelgrünem Quarz, Talk und Gold-haltigem Eisenkies. Frenzel beschrieb ein silberweisses, lebhaft metallglänzendes Erz (Dichte 8·14, X.) mit vollkommenen Spaltungsflächen nach einer Richtung, mit Eisenkies in quarzig-schieferiger Gangmasse und grünlichgrauem Schiefergestein an den Salbändern; dasselbe Erz, grössere Partien und Schnüre in chloritischem Schiefer von der Lake View Mine; hier und auf der North Boulder Mine sog. Mustard-Gold, das vielleicht aus dem Tellurgold hervorging. Zusammen mit Kalgoorlit Pittman's hellgelber „Calaverit", Dichte 9·377, XI. Dasselbe ist wohl das „auf vielen Gruben" (Gmehling, Groth's Ztschr. **33**, 203) vorkommende silberweisse und bronzegelbe Tellurgold. Ausser dem Hauptfundpunkt Great Boulder Main Reef kommen die Tellurerze auch davon 25 engl. Meilen südöstlich am Lake Lefroy, sowie ebensoweit nordwestlich bei Broad Arrow vor; beide Localitäten im Streichen der Boulder-Gänge und wohl im selben Spaltensystem (Schmeisser,[1] Gold-fields Austr., Lond. 1898; Ztschr. pr. Geol. 1899, 143).

Analysen. Vgl. auch S. 897. — Theor. $AuTe_2$ und $AuAgTe_4$.

a) Nagyag. I. Scharizer, Jahrb. geol. Reichsanst. 1888, **30**, 604.
II. Sipöcz, Groth's Ztschr. **11**, 210.
„Gelberz". III. Klaproth, Beiträge 1802, **3**, 25.
„Weisstellur". IV—VIII. Petz, Pogg. Ann. 1842, **57**, 475.

b) Cripple Creek. IX. Myers bei Chester, Groth's Ztschr. **30**, 593.

c) Kalgoorlie. X. Frenzel, Tscherm. Mitth. N. F. **17**, 288.
XI. Pittman, Rec. Geol. Surv. N. S. W. 1898, **5**, 203; Groth's Ztschr. **32**, 299.

[1] Hier auch Zusammenstellung von Ansichten über Entstehung der Lagerstätten.

	Te	Sb	Au	Ag	Pb	Summe	incl.
Theor.	55·97	—	44·03	—	—	100	
Theor.	62·16	—	24·45	13·39	—	100	
a) I.	39·14	[9·75]	30·03	16·69	—	100	4·39 S
Ia.	45·59	—	34·97	19·44	—	100	
II.	58·60	0·65	34·77	5·87	—	100·82	0·34 Cu, 0·59 Fe
III.	44·75	—	26·75	8·50	19·50	100	0·50 S
IV.	55·39	2·50	24·89	14·68	2·54	100	
V.	48·40	8·42	28·98	10·69	3·51	100	
VI.	51·52	5·75	27·10	7·47	8·16	100	
VII.	44·54	8·54	25·31	10·40	11·21	100	
VIII.	49·96	3·82	29·62	2·78	13·82	100	
b) IX.	55·68	—	43·86	0·46	—	100	
c) X.	58·63	—	36·60	3·82	—	99·05	
XI.	56·65	—	41·76	0·80	—	99·21	

5. Nagyagit (Blättererz, Blättertellur). $Au_2Pb_{10}Sb_2Te_6S_{15}$.

Rhombisch $a:b:c = 0{\cdot}28097:1:0{\cdot}27607$ Schrauf.
(Monosymmetrisch? mit $\beta = 90°$.)
Beobachtete Formen: $b(010)\infty\breve{P}\infty$.
$m(110)\infty P$. $e(120)\infty\breve{P}2$. $i(130)\infty\breve{P}3$. $o(160)\infty\breve{P}6$.
$\varepsilon(101)\bar{P}\infty$. $d(011)\breve{P}\infty$. $f(031)3\breve{P}\infty$. $g(051)5\breve{P}\infty$.
$t(111)P$.
$s(343)\frac{4}{3}\breve{P}\frac{4}{3}$. $r(121)2\breve{P}2$. $p(252)\frac{5}{2}\breve{P}\frac{5}{2}$. $x(131)3\breve{P}3$. $y(141)4\breve{P}4$.

$m:m = (110)(1\bar{1}0) =$	31° 23′	$t:t = (111)(1\bar{1}1) =$	22° 17′
$e:e = (120)(1\bar{2}0) =$	58 40	$t:t = (111)(\bar{1}11) =$	86 53
$i:i = (130)(1\bar{3}0) =$	80 15	$t:t = (111)(\bar{1}\bar{1}1) =$	91 10
$o:o = (160)(1\bar{6}0) =$	118 39	$s:s = (343)(3\bar{4}3) =$	29 25
$\varepsilon:\varepsilon = (101)(\bar{1}01) =$	88 59½	$r:r = (121)(1\bar{2}1) =$	42 59½
$d:d = (011)(0\bar{1}1) =$	30 52	$r:r = (121)(\bar{1}21) =$	81 24
$f:f = (031)(0\bar{3}1) =$	79 16	$p:p = (252)(2\bar{5}2) =$	52 25
$f:e = (031)(120) =$	71 47	$x:x = (131)(1\bar{3}1) =$	61 9
$g:g = (051)(0\bar{5}1) =$	108 9½	$y:y = (141)(1\bar{4}1) =$	76 27

Habitus der Krystalle tafelig nach der Längsfläche $b(010)$ (eventuell der Mono-Symmetrieebene); diese mit Streifung nach Brachydiagonale und Verticale. Gewöhnlich nur in blätterigen Aggregaten, auch körnigen Massen.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Farbe und Strich schwärzlich-bleigrau; nach Schröder v. d. Kolk (Centralbl. Min. 1901, 78) Strich mit deutlichem Stich ins Braune.

Spaltbar vollkommen nach *b*(010). Dünne Blättchen biegsam und auch hämmerbar. Härte 1 oder etwas darüber. Dichte 6·7—7·2.

Guter Leiter der Elektricität.

Giebt leicht ein gutes Funkenspectrum mit den Linien von Pb, Te, Au, Sb und S (de Gramont, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 355).

Vor dem Löthrohr auf Kohle leicht schmelzbar unter Blaufärbung der Flamme und Absatz von zwei Beschlägen, einem weissen flüchtigen und nahe der Probe einem gelben, der aber auch nach längerem Blasen in der Reductionsflamme verschwindet unter Hinterlassung eines Goldkorns. Im offenen Röhrchen unter Entwickelung schwefeliger Dämpfe ein graulichweisses Sublimat. In Salpetersäure unter Abscheidung von Gold, in Königswasser unter Abscheidung von Chlorsilber und Schwefel löslich. Beim Erwärmen mit concentrirter Schwefelsäure hyacinthrothe bis bräunlichgelbe Flüssigkeit, dann mit Wasser schwärzlichgrauer Niederschlag.

Vorkommen. a) **Siebenbürgen.** Bei **Nagyag** auf Gängen[1] im verwitterten Dacit; besonders in blassrothem, mit Braunspath und Quarz gemengtem Manganspath, seltener in Drusen auf Quarz mit Fahlerz, Blende, auch traubigem Arsen; zuweilen mit Gelberz, seltener mit Gold verwachsen; derbe, kleinkörnige bis etwas stängelige, sowie besonders gross- bis kleinblätterige Aggregate und einzelne dünne Lamellen; eingesprengt, angeflogen und zellig aufgewachsen; zuweilen mit Quarz, Blende oder Manganspath-Rinden überzogen; selten dünne tafelige Krystalle, zum Theil zwischen und auf den lamellaren Aggregaten, zum Theil auch in zersetztem Braun- oder Manganspath (Zepharovich, Lex. 1859, 283; 1873, 214; Fellenberg u. Cotta, Erzlagerst. Ung. 1862, 173). Aeltere Bezeichnung und Namengebung vgl. S. 884. Klaproth (I.) erwähnt „längliche sechsseitige" Tafeln; Hausmann (Min. 1813, 133) spricht von „rechtwinkelig vierseitigen, geschoben vierseitigen" und „sechsseitigen Tafeln". Phillips bildet (Min. 1819, 246) nur Formen von tetragonaler Gestalt ab, später (Min. 1823, 328) die Combination von Basis mit einer Pyramide erster und einer zweiter Odnung, zur Basis 61° 25′ und 70° 0′ geneigt; die Winkel von Miller (Phill. Min. 1852, 138) in 61° 23′ und 68° 56′ geändert, wie auch von Dana (Min. 1868, 83) beibehalten. Schrauf (Groth's Ztschr. **2**, 239) bezeichnete die Form „mit viel grösserer Wahrscheinlichkeit" als monosymmetrisch, zog aber vor, „der Rechnung ein trimetrisches Axenverhältnis[2] mit $\beta = 90°$ zu Grunde zu legen und dasselbe möglichst den directen Beobachtungen anzupassen"; beobachtet die Combination Fig. 263, *b*(010), *o*(160), *e*(120), *r*(121), *t*(111), *g*(051), *f*(031), *d*(011), sowie auch *i*(130), *p*(252), *s*(343). Fletcher (Phil. Mag. 1880, **9**, 188; Groth's Ztschr. **5**, 111) fügte

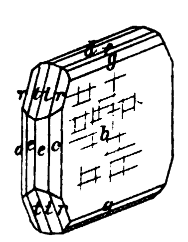


Fig. 263. Nagyagit nach Schrauf.

[1] Besonders im Südost-Theil des Ganggebiets bis zur Anastasia-Kluft (Beyschlag, Ztschr. pr. Geol. 1896, 464); Sylyanit vgl. S. 893. Geologisches bei Cotta (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1861, 190), Hauer u. Stache (Geol. Siebenb. 1863), Höfer (Jahrb. geol. Reichsanst. 1866, 1), G. vom Rath (Niederrh. Ges. Bonn 1876, 74; Nagyag, Vortrag, Bonn 1876), v. Inkey (Nagyag, Budapest 1885). Schrauf (Groth's Ztschr. **2**, 210) hebt als charakteristisch für Stufen von Nagyag den Bournonit hervor.

[2] Das von S. 899 aus *be* und *bd* von Dana (Min. 1892, 106) berechnet.

m (110), *x* (131), *y* (141) hinzu; der Figur von PHILLIPS und MILLER (vgl. S. 900) würde noch *s* (101) entsprechen; FLETCHER beobachtete an vier Krystallen (120) neben (011), während die tetragonale Symmetrie (021) erfordern würde; SCHRAUF hob die Verschiedenheit der Zonen *boie* und *bgfd* hervor. Ausser einer (in Fig. 263 angedeuteten) Streifung auf *b* nach *be* und *bd* (unter 89°—91°, zuweilen genau 89¾°) kommt selten und untergeordnet eine Streifung nach Kante (010)(101) vor, die aber gegen (100) und (001) nicht gleich geneigt ist, im Mittel 46½° und 43½°. Der Aufbau der Krystalle ist nach SCHRAUF durchwegs dem der polysynthetischen mono- oder asymmetrischen Zwillinge analog: parallel (010) zahlreiche Blätter mit einander verwachsen oder dem Hauptindividuum in feinsten Lamellen aufgelagert, manchmal die Kanten des einen gegen die des anderen um 8°—10° verschoben und auch die Streifung auf (010) um etwa 45° gewendet; eventuell die Zwillingsaxe normal auf (201). — REUSS (bei BLUM, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 262) beschrieb Pseudomorphosen von Kupferkies nach Nagyagit, KRENNER (bei G. VOM RATH, Niederrh. Ges. Bonn 1876, 201) von Bleiglanz nach Nagyagit mit gleichzeitig ausgeschiedenem Gold, das nach HÖFER (Jahrb. geol. Reichsanst. 1866, 18) zuweilen auch den Nagyagit, aus dem es ausgeschieden, umzieht. — Dichte 7·22 (PETZ, POGG. Ann. 1842, **57**, 477[1]), 6·680 (FOLBERT, V—VI.), 7·4613 (SIPÖCZ, VIII.), 7·347 (HANKÓ, IX.).

Bei **Offenbánya** seltener; mit Gold, Sylvanit und Quarz auf den Gängen im Dacit (S. 891) (ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 283).

b) **Ungarn.** Soll zu Deutsch-Pilsen (S. 406) in geringer Menge vorgekommen sein (v. RICHTHOFEN, S. 893). DANA (Min. 1868, 83; 1892, 106) und DES CLOIZEAUX (Min. 1893, 307) stellen hierher BREITHAUPT's (SCHWEIGG. Journ. 1828, **1**, 178; Char. Min.-Syst. 1832, 273) **Silberphyllinglanz,** „edler Molybdänglanz", von ADAM (Tabl. Min. 1869, 35) **Nobilit** genannt; im Gneiss kleine derbe, schwärzlichbleigraue Partien, deutlich blätterig, Härte 1—2, Dichte 5·837—5·895; nachdem PLATTNER früher darin hauptsächlich Selensilber und Selenmolybdän mit etwas Gold gefunden hatte,[2] bestimmte er später (Probirkunst 3. Aufl., 421) Sb, Pb, Te, Au (4·9%), Ag (0·3), S und nur Spur Se.

c) **U. S. A.** In **Colorado** wohl zusammen mit den anderen Telluriden (DANA, Min. 1892, 106). — In **North Carolina** auf der King's Mountain Mine spärlich kleine Krystalle und blätterige Partien (GENTH, Min. N. C. 1891, 26). — In **Virginia** zu Whitehall bei **Friedrichsburg** auf einem Gold-führenden Gange im Glimmerschiefer (JACKSON bei KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1850—51, 143; von DANA nicht erwähnt).

d) **New Zealand.** Auf der Sylvia Mine am **Tararu** Creek (PARK, Austr. Assoc. Adv. Sc. 1891, **3**, 150; DANA, Min. 1. App. 1899, 48).

Analysen, sämmtlich von Nagyag (vgl. auch unten Anm. 1 u. S. 884 Anm. 2.

I. KLAPROTH, Beiträge 1802, **3**, 32.
II. BRANDES, SCHWEIGG. Journ. 1822, **35**, 409.
III.[3] BERTHIER, Ann. chim. phys. 1832, **51**, 150.
IV. SCHÖNLEIN, Journ. pr. Chem. 1853, **60**, 166.
V—VI. FOLBERT, Verh. Siebenb. Ver. Naturw. 1857, **8**, 99.
VII. KAPPEL, Chem. Jahresber. 1859, 770.
VIII. SIPÖCZ, GROTH's Ztschr. **11**, 211; TSCHERM. Mitth. N. F. **7**, 269.
IX. HANKÓ, Math. therm. tud. Ért. 1886, **6**, 340; GROTH's Ztschr. **17**, 514.

[1] PETZ fand in 3 Proben 8·54, 7·81, 6·48% Au, Ag Spuren oder nichts.
[2] Deshalb früher von DANA (Min. 1855, 43) zum Naumannit gestellt.
[3] Von HUOT (Min. 1841, **1**, 189) Blatterine genannt.

X—XI. Přiwoznik, Oest. Ztschr. Berg- u. Hüttenw. 1897, 265; Groth's Ztschr. 32, 186.
XII—XIII. Schroeder, Inaug.-Diss. München, Fürth 1898, 43.

	Te	S	Se	Sb	Pb	Au	Summe	incl.
Theor.	19·10	12·22	—	6·09	52·57	10·02	100	
I.	32·20	3·00	—	—	54·00	9·00	100	0·50 Ag, 1·30 Cu
II.	31·96	3·07	—	—	55·49	8·44	100·10	Spur „ , 1·14 „
III.	13·00	11·70	—	4·50	63·10	6·70	100	1·00 Cu
IV.	30·52	8·07	—	—	50·78	9·11	100	0·53 Ag, 0·99 Cu
V.	17·22	9·76	Spur	3·69	60·83	5·84	97·34	
VI.	18·04	9·68	Spur	3·86	60·27	5·98	97·83	
VII.	15·11	8·56	1·66	—	60·10	12·75	100	1·82 Ag
VIII.	17·72	10·76	—	7·39	56·81	7·51	100·60	0·41 Fe
IX.	17·87	10·03	—	6·99	57·16	7·41	99·78	0·32 „
X.	29·38	10·65	Spur	—	50·32	7·98	99·89	1·56 Quarz
XI.	29·88	10·83	Spur	—	51·18	8·11	100	
XII.	19·10	12·24	—	6·08	53·84	9·53	100·79	
XIII.	19·52	12·40	—	?	53·76	9·56	?	

Wegen der abweichenden Analysen sind natürlich ziemlich verschiedene Formeln aufgestellt worden. Přiwoznik erklärt das Antimon der anderen Analysen nur aus Verunreinigung durch Antimonglanz oder Federerz, und nahm (wegen der Uebereinstimmung von XI. mit IV.) als wahrscheinlichste Formel $Pb_6AuTe_6S_8$ an, resp. $[4PbS \cdot 2PbTe \cdot AuTe_2] + 2TeS_2$. Sipöcz berechnete aus VIII. die Formel $Pb_{28}Au_4Te_{14}Sb_6S_{34}$; Schroeder aus XII—XIII.: $Pb_{10}Au_2Sb_2Te_6S_{15}$, vgl. auch S. 886 Anm. 1.

Kupferkiesgruppe.

1.	Buntkupfererz	Cu_3FeS_3	Regulär
2.	Cuban	$CuFe_2S_3$	Regulär (?)
3.	Barracanit	$CuFe_2S_4$	
4.	Chalkopyrrhotin	$CuFe_4S_6$	?
5.	Kupferkies	$CuFeS_2$	Tetragonal
6.	Barnhardtit	$Cu_4Fe_2S_5$	?

Diese Erze werden gewöhnlich als Verbindungen von Schwefelkupfer mit Schwefeleisen aufgefasst:

Buntkupfererz $3Cu_2S \cdot Fe_2S_3$ Kupferkies $Cu_2S \cdot Fe_2S_3$;

von GROTH (Tab. Uebers. 1882, 22; 1889, 25; 1898, 29. 174) als Sulfosalze, theils der normalen Säure $Fe[SH]_3$, theils der daraus durch Austritt von 1 Mol. SH_2 (aus 1 oder 2 Mol. der normalen Säure) abgeleiteten Sulfosäuren FeS_2H und $Fe_2S_5H_4$

Buntkupfererz	$FeS_3\dot{C}u_3$	Kupferkies	$FeS_2\dot{C}u$
Cuban	$FeS_3Fe\dot{C}u$	Barracanit	$[FeS_2]_2\ddot{C}u$
Chalkopyrrhotin	$[FeS_3]_2(Fe, \ddot{C}u)_3$	Barnhardtit	$Fe_2S_5\dot{C}u_4$

1. Buntkupfererz (Bornit). Cu_3FeS_3.

Regulär.

Beobachtete Formen: $h(100)\infty O\infty$. $d(110)\infty O$. $(h10)$ (?). $o(111)O$. $i(211)2O2$. $H(533)\frac{5}{3}O\frac{5}{3}$. $p(322)\frac{3}{2}O\frac{3}{2}$. $t(552)\frac{5}{2}O$.

Habitus der Krystalle meist hexaëdrisch, selten dodekaëdrisch oder ikositetraëdrisch. Zuweilen Durchkreuzungs-Zwillinge nach (111). — Meist nur derbe, körnige bis dichte Massen.[1]

Metallglänzend. Undurchsichtig. Auf frischem Bruch zwischen kupferroth und tombackbraun, aber bald bunt anlaufend,[2] blau oder roth. Strich graulichschwarz; nach SCHROEDER VAN DER KOLK (Centralbl. Min. 1901, 78) besonders reines Grau, im Contrast mit Graphit mit bläulichem Stich.[3]

Spaltbar oktaëdrisch sehr unvollkommen; nach BREITHAUPT (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1859, **18**, 322) eher hexaëdrisch. Bruch muschelig bis uneben. Nicht sehr spröde, fast mild. Härte 3. Dichte 4·9—5·2.

Specifische Wärme 0·1177, berechnet 0·1195 (A. SELLA, GROTH's Ztschr. **22**, 180).

Guter Leiter der Elektricität; mit der Temperatur nimmt der Widerstand stark ab (BEIJERINCK, N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. **11**, 437).

Das Funkenspectrum zeigt die Kupfer-Linien vorzüglicher als der Kupferkies; in einer Cornwaller Stufe auch eine Thallium-Linie (GRAMONT, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 256).

Vor dem Löthrohr auf Kohle im Reductionsfeuer zu spröder magnetischer Kugel mit graulichrothem Bruch schmelzbar, mit Soda zu einem Kupferkorn. Im offenen Röhrchen schwefelige Dämpfe, aber kein Sublimat gebend; im Kölbchen ein schwaches Sublimat von Schwefel. In Salpetersäure oder concentrirter Salzsäure löslich unter Abscheidung

[1] Beim Aetzen polirter Flächen mit Salpetersäure zeigt (mikroskopisch) unter Umständen ein Moiré-artiger Schimmer den Aufbau aus mehreren verschieden gerichteten Individuen (BAUMHAUER, GROTH's Ztschr. **10**, 448).

[2] Besonders in feuchter Luft, gar nicht in völlig trockener (HAUSMANN, Min. 1847, 139).

[3] Früher (Akad. Amsterd. 29. Sept. 1900, 254) war feines Pulver als grün angegeben worden.

von Schwefel. Löslich in siedender Cyankalium-Lösung[1] (LEMBERG, Ztschr. d. geol. Ges. 1900, **52**, 489). Aus schwefelsaurer Silbersulfat-Lösung in der Kälte in wenigen Minuten Silber-Krystalle abscheidend, noch rascher als Kupferglanz (vgl. S. 523 Anm. 1). Bedeckt sich durch Behandlung mit alkalischer Bromlauge mit braunschwarzem Ueberzug von Kupferoxyd und Eisenoxyd; auf Zusatz von Ferrocyankalium mit Salzsäure bilden sich braunes Ferrocyankupfer und Berlinerblau (LEMBERG, Ztschr. d. geol. Ges. 1894, **46**, 794).

Historisches. Kupfer-Lazul bei HENCKEL (Pyritol. 1725); bei WALLERIUS (Min. 1742, 283; deutsch 1750, 364) levferslag, brun koppar-malm, resp. Leberschlag, Braun Kupfererz,[2] in der französischen Uebersetzung (1753) Cuivre vitreuse violette; bei CRONSTEDT (Min. 1758, 175) Koppar-Lazur, Minera cupri lazurea. WERNER (bei EMMERLING, Min. 1796, **2**, 228;[3] HOFFMANN, Min. 1816, **3b**, 110) nahm die Bezeichnung **Buntkupfererz** an. HAÜY (Min. 1801, **3**, 536; 1822, **3**, 436) bringt das Cuivre pyriteux hépatique (vgl. unten Anm. 2) nur im Anhang zum Kupferkies (Cuivre pyriteux). Auch für LEONHARD (Oryktogn. 1821, 257) ist es noch fraglich, „ob das Buntkupfererz ein höchst inniges Gemenge aus Kupferglanz und Kupferkies, oder, was weniger wahrscheinlich, Kupferkies im Zustande eigenthümlicher Zersetzung“ ist; „Krystalle angeblich wie beim Kupferglanze“; „die Würfel, wovon einige Schriftsteller reden, gehören unstreitig nicht hierher“. Inzwischen hatte PHILLIPS (Min. 1819, 222) die Krystallform am Purple Copper als Würfel bestimmt, zum Theil mit Oktaëder, aber auch als dünne hexagonale Tafeln beschrieben, die aber bald (Min. 1823, 299) als Kupferglanz mit Buntkupfer-Ueberzug erkannt wurden. MOHS (Grundr. Min. 1824, 548) sah die Würfel als „Rhomboëder von etwa 95°“ an,[4] und gab auch Zwillinge nach der Basis an, d. h. nach (111) durchkreuzte Würfel, wie die Abbildung erweist. HAIDINGER (MOHS' Min. 1825, **2**, 468) verglich auch diese Zwillinge mit solchen von Fluorit, unter Restitution des regulären Systems.[5]

Weitere Namen: **Phillipsit** zu Ehren von PHILLIPS (BEUDANT, Min. 1832,[6] **2**, 411); **Poikilopyrit** von *ποικίλος* bunt (GLOCKER, Min. 1839, 328; Synops. 1847, 42); **Bornit** zu Ehren von IGNATIUS V. BORN

[1] Wodurch Einschlüsse von Eisen- und Kupferkies, Magneteisen und Löllingit abgetrennt werden können.

[2] Cuprum sulphure et ferro mineralisatum, minera pyriticosa fulua; minera cupri hepatica.

[3] Hier die Synonyme: Buntes Kupferglas, Violettes Kupferglas, Bläulichtes Kupfererz, Kupferlazurerz, Lasurerz, Kupferlasur, Kupferlebererz. Cuprum variegatum; bei JAMESON (Min. 1804; 1816) dann Variegated copper.

[4] Deshalb „Rhomboëdrischer Kupferkies“, im Gegensatz zum „pyramidalen“.

[5] „Octahedral Copper-Pyrites.“ Oktaëdr. Kupferkies (MOHS-ZIPPE, 1839, 519).

[6] Früher (Min. 1824, 436) cuivre pyriteux panaché.

[1742—1791] (HAIDINGER,[1] Best. Min. 1845, 562); **Buntkupferkies** (BREITHAUPT,[2] Paragenes. 1849, 249), **Erubescit** (DANA,[3] Min. 1850, 510); **Chalkomiklit** (BLOMSTRAND, Öfvers. Akad. Stockh. 1870, **27**, 26).

Nachdem die Bestandtheile des Erzes schon lange bekannt waren, (vgl. S. 904 Anm. 2) und KIRWAN (Min. 1794, 296; bei EMMERLING, Min. 1796, **2**, 229) eine approximative Bestimmung[4] versucht hatte, gab KLAPROTH (Beitr. Min. 1797, **2**, 283. 286) quantitative Analysen der Vorkommen von Hitterdahl in Norwegen[5] und Rudelstadt in Schlesien,[6] setzte aber ein Deficit von 4—5 % „auf Rechnung des Säurestoffs", den er „als einen Mitbestandtheil" deutete, als Ursache der bunten Farbe. Genauere Bestimmungen von HISINGER 1815 (XXXIII.) und R. PHILLIPS 1822 (XXVII.); letzterer und sein Bruder W. PHILLIPS (Min. 1823, 299) nahmen die Mischung von Kupfer- und Eisensulfür an, ebenso BERZELIUS (Årsber. 1823, 140) $2Cu_2S + FeS$. PLATTNER (POGG. Ann. 1839, **47**, 351) schloss aus seiner Analyse[7] des krystallisirten Buntkupfererzes aus Cornwall auf die Formel $3Cu_2S + Fe_2S_3$, während das derbe Erz nur selten von bestimmter Zusammensetzung, sondern fast immer ein Gemenge von Buntkupfer mit Kupferkies oder Kupferglanz sei. Graf F. SCHAFFGOTSCH (POGG. Ann. 1840, **50**, 539) zog auch für die derben Buntkupfererze bestimmte Verbindungen in Erwägung, etwa Fe_2S_3 mit $3Cu_2S$, $5Cu_2S$ oder $9Cu_2S$, während RAMMELSBERG (Mineralch. 1841, 140) nur $Fe_2S_3 \cdot 3Cu_2S$ als die richtige Formel gelten liess und Beimengungen von Cu_2S annahm. FORBES (Edinb. N. Phil. Journ. 1851, **50**, 278) vermuthete drei Mischungen: CuS mit $2Cu_2S$, mit $1Cu_2S$, sowie 2CuS mit $1Cu_2S$, das Kupfer zum Theil durch Eisen ersetzt. Schliesslich gelangte RAMMELSBERG (Mineralch. 1895, 31; 1875, 72; Ztschr. d. geol. Ges. 1866, **18**, 19) zur „allgemeinen" Formel $pCu_2S \cdot qCuS \cdot rFeS$; mit sehr wechselndem Verhältnis von R : S; bei den krystallisirten Varietäten einfach $Cu_2S \cdot CuS \cdot FeS$, in Analogie mit dem Kupferkies[8] schreibbar als $3Cu_2S \cdot Fe_2S_3$; einige Varietäten $5Cu_2S \cdot Fe_2S_3$.[9] GROTH's Ansicht vgl. S. 903.

---

[1] H. schreibt seinem Vater zu, die „Species zuerst mit Bestimmtheit von dem Kupferglanze und Kupferkiese getrennt" zu haben, in der „Eintheilung der K. K. Mineralien-Sammlung" (1782, 26), „welche unter v. BORN's Leitung neu aufgestellt worden war".

[2] B. hatte früher (HOFFM. Min. 1816, **3b**, 113) die Bezeichnung „bunter Kupferkies" perhorrescirt, zur Zeit als das Erz von Vielen noch zum Kupferkies gezählt wurde.

[3] Früher (Min. 1837, 408) Pyrites erubescens; erubescere erröthen.

[4] 40—60 % Kupfer, 20—30 % Eisen, 10—30 % Schwefel.

[5] Cu 69·50, S 19, Fe 7·50, „Säurestoff" 4, Summe 100.

[6] Cu 58, Fe 18, S 19, „Säurestoff" 5, Summe 100.

[7] Besonders auch weil das Erz beim Glühen im Wasserstoffstrom Schwefel abgiebt (wie Magnetkies, vgl. S. 631).

[8] Beziehung zu Magnetit (NORDENSTRÖM, Geol. För. Förh. 1878, **4**, 341).

[9] Wie besonders CLEVE (Geol. För. Förh. 1875, **2**, 526) betonte.

Vorkommen. Mit Kupferkies, aber seltener; in grösseren Mengen besonders in Südamerika in Chile, Bolivia, Peru. — Pseudomorphosen nach Kupferglanz, auch Kupferkies; andererseits Umwandelung in Kupferkies, Kupferglanz, Kupferindig, Rothkupfererz, Kieselkupfer, Malachit und Kupferlasur.

a) **Schlesien.** Bei **Kupferberg-Rudelstadt** auf Gängen im Dioritschiefer, in der Kupferformation derbe bunt angelaufene Massen mit Kupfer-, Eisen-, Magnet- und Arsenkies, Kupferglanz und Fahlerz, in aneinander gereihten Nestern, sowie in fest mit dem Nebengestein verwachsenen Erzschnüren; auf dem Schwarz-Adler-Gang in ockergelber Ausfüllungsmasse einzelne compacte Knoten, grösstentheils in Zersetzungsproducte übergegangen, in Rothkupfererz oder in ein mit Eisenoxydhydrat verunreinigtes Kieselkupfer (Kupferpecherz); in der Schwerspath-Formation auf dem Alt-Adler-Gang bildeten chloritische und fast Thonschiefer-artige Gangmassen mit dem eingelagerten dichten Buntkupfer und Fahlerz Breccien, durch krummschaligen Baryt teigartig vereinigt (Websky, Ztschr. d. geol. Ges. 1853, **5**, 399. 400. 415. 413). Blum (Pseud. 1843, 41) giebt die Umwandelung aus derbem Kupferglanz an. — Klaproth analysirte (S. 905 Anm. 6) Material von der Friederike Juliane.

b) **Sachsen.** Im Revier von **Freiberg** besonders auf Junge Hohe Birke, mit Kupferglanz, Kupfer- und Eisenkies; auch kleine mit Malachit überzogene Würfel, zuweilen Zwillinge; Pseudomorphosen nach Kupferglanz (Breithaupt, Paragen. 1849, 184), sowie umgekehrt in solchen umgewandelt. Auch auf Alte Mordgrube, Morgenstern u. a. Auf der Magneteisen-Lagerstätte von **Berggiesshübel** mit Granat, Magnetit und Blende; in Kalkspath eingewachsen kleine (211) und (100) (211) (Breithaupt, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1859, **18**, 322). Zu Sadisdorf und Niederpöbel, mit anderen Kupfererzen und Zinnerz. Auf Altväter sammt Eschig zu Saida. Bei **Annaberg** auf Briccius schöne derbe Partien mit Kupferkies; auf Markus Röling, Bäuerin u. a. Bei **Schneeberg** auf König David mit Bleiglanz, Kieselkupfer, Quarz und Linarit. Bei Schwarzenberg auf Erste Heinzenbinge mit Fahlerz und Ziegelerz. Bei Wolkenstein auf Lazarus mit Blende. Im liegenden Salbande eines im Serpentin von Böhrigen bei Rosswein aufsetzenden Granitganges (Frenzel, Min. Lex. 1874, 47. 75). Auf Klüften der Steinkohle von Gittersee im Plauenschen Grunde bei Dresden (Lobetz, N. Jahrb. 1863, 675).

c) **Harz.** Am Iberg bei Grund (Klockmann, Ztschr. pr. Geol. 1893, 406). Auf dem Erzlager des Rammelsbergs im Kupferkies, mit Fahlerz. Selten auf den Erzgängen von Clausthal und Zellerfeld; besonders auf den Lautenthaler Gruben und auf Neu-Glück bei Altenau. Mit Kupferkies in der Kulmke an der Sieber. Auf den Gängen von **Lauterberg** (I.[1]), mit Kupferkies und Ziegelerz; besonders auf der Flussgrube mit Fluorit, Baryt und Kupferlasur. In den Sanderzen (vgl. S. 526) von **Sangerhausen** (II.) und im Kupferschiefer von **Eisleben-Mansfeld** (III.); mit Kupferkies, aber seltener als dieser auch auf den Fischresten (Blum, Pseud. 1. Nachtr. 1847, 210); im Ahlsdorfer Revier schwache Partien im Zechstein-Gyps (Luedecke, Min. Harz 1896, 116).

Thüringen. Bei **Kamsdorf** derb und krystallisirt, mit Malachit, Ziegelerz, Fahlerz und Braunspath. Bei Saalfeld mit Brauneisenerz, Malachit, Kupferkies, Kieselkupfer, Braunspath und Baryt (Leonhard, top. Min. 1843, 331).

d) **Westfalen.** Im **Siegen**'schen auf Junger Hamberg bei Gosenbach kamen undeutliche Würfel und (100)(111) vor; meist nur derbe Massen in Eisenspath und

[1] Vorher von Schmidt (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1861, **20**, 381), mit 10% Gangart.

Bleiglanz. Auf Grube Brüche und Wildemann bei Müsen, Neue Haardt bei Haardt, bei Neunkirchen, Herdorf; derbe Stücke mit Kupferglanz auf Grube Kohlenbach bei Eiserfeld (HAEGE, Min. Sieg. 1887, 39).

Rheinprovinz. Am Virneberg bei Rheinbreitbach, mit Kupferglanz und Malachit.

e) **Hessen-Nassau.** Bei Frankenberg mit Kupferglanz und Kupferkies. Bei Riechelsdorf auf schmalen Adern im Kupferschiefer (LEONHARD, top. Min. 1843, 331). — Bei Dillenburg auf Stangenwage, vgl. S. 525.

Gr.-Hessen. Im körnigen Kalk von Auerbach. Mit Quarz und Bitterspath in einem Gang in „Granit" im Gorxheimer Thal bei Weinheim. Dünne Blättchen in Drusen des Basalts des Rossbergs bei Rossdorf (GREIM, Min. Hess. 1895, 8).

f) **Elsass-Lothringen.** Bei Framont innig mit Kupferglanz zu einem röthlichgelben bis rosenrothen Erz gemengt (LACROIX, Min. France 1897, **2**, 676. 514).

Baden. Auf Herrensegen im Wildschapbach mit Malachit verwachsen (LEONHARD, Min. Bad. 1876, 55). Auf Neuglück und König David bei **Wittichen** selten; SANDBERGER (N. Jahrb. 1874, 606; Erzgänge 1885, 393) beschrieb eine stellenweise von Kupfer- und Bleiglanz umhüllte Masse (IV.) in rothem Baryt, in Höhlungen reine Würfel.

g) **Bayern.** Bei Aschaffenburg auf Wilhelmine bei Sommerkahl in Quarz eingewachsen Gangtrümer im Gneiss (v. COTTA, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1876, No. 14; N. Jahrb. 1876, 570; SANDBERGER, Min. Unterfr. 1892, 4). — Bei Kupferberg mit Kupfer, Kupferglanz, Malachit; im Schalstein der Friedensgrubener Gänge bei Steben (GÜMBEL, Geogn. Beschr. Bay. 1879, **3**, 395. 404; GIEBE, Min. Fichtelgeb. 1895, 11).

h) **Böhmen.** Bei Schlaggenwald und Schönfeld mit Zinnerz, Kupferkies und Quarz. Bei Joachimsthal mit Kupferkies. Auf dem Nikolai-Stehend-Gange zu Katharinaberg bei Teplitz Silber-haltig, mit Kupfer- und Silbererzen. Bei Přibram am Wenzler Gang auf der Scharung mit dem Johannes-Gange mit derbem Kupferglanz und etwas Kupferkies in feinkörnigem Gemenge von Quarz, Braunspath, Eisenglanz und Blende. Bei Rochlitz mit Kupferglanz, Ziegelerz, Malachit, Kieselkupfer in quarziger Masse. Im Rothliegenden von Kostialow-Oels bei Liebstadtl (und westlich von Freiheit) in Schieferthon unregelmässig vertheilt, sowie mit Anthracit gemengt im Inneren von Calamiten-Bruchstücken (ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 68. 496; 1893, **3**, 44). Bei **Woděrad** auf Adern in Urschiefer und Perm derbe, mit Kupferglanz oder Malachit bedeckte Knollen, im muscheligen Bruch lichtkupferroth (KATZER, TSCHERM. Mitth. N. F. **9**, 404); V.

Mähren. Zu Pittenwald bei Janowitz in mit Quarz, Chlorit und Kalkspath erfüllten Klüften im Eisenglanz (ZEPH., Lex. 1893, 44).

i) **Ungarn.** Am Klokočawa-Berge bei Losoncz mit Malachit und Kieselkupfer auf einem Gange in zersetztem Melaphyr-Mandelstein. Im Johannes-Stollen bei Igló mit Kupferkies und Fahlerz auf einem Quarzlager im Thonschiefer. Bei Dobschau mit Speiskobalt, sowie mit Kupferkies und Fahlerz in Kalkspath und Turmalin. Bei Rézbánya vereinzelt im Contactgebilde zwischen Syenitporphyr und Kalkstein; zuweilen Granaten im derben Buntkupfer eingewachsen. Bei Dognacska mit Granat, Malachit, Kupferkies, Blende und Quarz in Kalkspath oder derbem Granat. Bei Cziklova auf der Albertus-Grube mit Wollastonit, Tremolit und Kalkspath. Bei Szászka mit Kalkspath, Fahlerz und Kupferkies. Bei Neu-Moldova. (ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 69; 1873, 65.)

Siebenbürgen. Bei Zalathna im Fericzel-Gebirge im Kupferkies. Bei Tekerö auf der Sz. György-Grube gerundete Krystalle und Gruppen im Gang-Kalkspath (v. ZEPH., Lex. 1873, 66; 1893, 45). Die früher von ACKNER (Min. Sieb. 1855) aufgeführten und bei ZEPHAROVICH (Lex. 1859, 69) reproducirten anderen Vor-

kommen sind nach Koch (bei Zeph., Lex. 1893, 44) wahrscheinlich nur bunt angelaufener Kupferkies.

Croatien. Im Augustlager bei **Tergove** reine derbe Massen, mit Kupferkies, Quarz und Kalkspath (Zeph., Lex. 1859, 68).

k) **Krain.** Bei Littai mit Kupferkies, Rotheisenerz und Bleiglanz; bei Osslitz, besonders im Hobouše-Graben (von Pižaje VI.) mit Kupferglanz und Malachit in Quarz oder Kalkspath in grünlichgrauem Schiefer. Am **Safrach**-Berge bei Trata und nordwärts bis gegen die Görzer Grenze, herrschend neben Fahlerz und Kupferkies auf Lagern und Stöcken in den Gailthaler Schiefern und dem Grödener Sandstein; Schürfe bei Koprivnik, Novine, Podpleče und im Höhenzuge Škofje. (Zeph., Lex. 1859, 68. 496; 1873, 65. 364; Voss, Min. Krain 1895, 13.)

Kärnten. Im Schurfbau Oboinig im Ebriach-Thale bei Kappel mit Kupferglanz und Malachit im permischen Sandstein und Schiefer (Brunlechner, Min. Kärnt. 1884, 16). Im Blauofen bei Rojach mit Malachit, Kalkspath und Albit (Zeph., Lex. 1893, 44).

Steiermark. Bei Kraubat im Serpentin zuweilen einzelne Körner (Miller v. Hauenfels bei Stur, Geol. Steierm. 1871, 56).

l) **Oesterreich.** Bei Stuppach mit Malachit auf altem Schurfe (Zeph., Lex. 1859, 68). Zu Grossau bei Reichenau oberflächlich auf Kupferkies (Tschermak, Min. Mitth. 1871, 113).

Salzburg. Bei Larzenbach mit Kupferkies auf Kalkspath in Talkschiefer. Am Filzberg bei Dienten in Quarz. Im **Schwarzleo**-Thal mit Kupferkies, Eisenkies, Fahlerz in den dolomitischen und quarzigen Einlagerungen im silurischen Schiefer; ausser grob- bis feinblätterigen und derben Aggregaten fand Buchrucker (Groth's Ztschr. **19**, 137) auch engverwachsene, kaum 0·5 mm grosse Krystalle (100)(111); Blum (Pseud. 1843, 43) beobachtete den Uebergang von Buntkupfer in Kupferkies; auch mit späthigem in körnigem Gyps, im Danielstollen derb mit Bleiglanz. Am Limberg bei Zell am See mit Kupferkies. Bei Schelgaden mit Kupferkies und Scheelit im Quarz des Gneisses (Fugger, Min. Salzb. 1878, 15; Zepharovich, Lex. 1859, 68; 1873, 65). Im Kiesbergbau des Untersulzbachthals zuweilen in geringer Menge nach Weinschenk (Groth's Ztschr. **26**, 392) sowie in

Tirol in der Kleinitz in Quarzlinsen des Eklogits mit Kupferkies und an der Clarahütte im Umbalthal in Quarzadern; im Serpentin-Gebiet an der Schwarzen Wand in der Scharn in Asbest eingewachsen und an der Gosler Wand in Kalkspath mit Kupferkies. In den Goldschürfen in der Umgegend von **Prägraten** wurden einige ungewöhnlich grosse, meist mit Malachit überzogene Krystalle gefunden, wie Weinschenk (Groth's Ztschr. **26**, 392) vermuthet, in der Zone der Eklogite, indem als Fundort bald die Gastacher Wände, bald die **Frossnitzalpe** angegeben werden; nach Koechlin (Tscherm. Mitth. N. F. **19**, 341) starb der Entdecker, ein Hirte, ohne den genauen Fundort verrathen zu haben. Weinschenk beschrieb einen mit Gold, Albit und Kalkspath verwachsenen 35 mm grossen Krystall (211), rauhflächig mit oktaëdrischer Streifung, mit kleinen rauhen Würfelflächen; Heimerl (Tscherm. Mitth. N. F. **17**, 289) ein nach einer Seite bis zu 56 mm verlängertes Ikositetraëder, wohl (322), mit kleinen Kalkspath-Skalenoëdern und einer Partie Gold verwachsen, sowie ein 43 mm grosses (533). Klein (Sitzb. Ak. Berl. 1898, 385. 521) constatirte mit Sicherheit an einem 5 cm grossen Krystall herrschend (322) mit untergeordnetem (211). Von einem anderen Fundpunkt, aus dem **Mellitzgraben** östlich von Virgen, beschrieb Koechlin (Tscherm. Mitth. N. F. **19**, 341) einen 6·5 mm grossen, in Quarz eingewachsenen Dodekaëder-ähnlichen Krystall, wohl (552). — Zwischen Kardaun und Bozen am linken Eisack-Ufer nierig

mit Fluorit-Krystallen in Quarzporphyr als Seltenheit (LIEBENER u. VORHAUSER, Min. Tir. Nachtr. 1866, 11).

m) **Schweiz.** In **Graubünden** zu Obersaxen bei Ilanz und an der Daspiner Alpe östlich oberhalb Zillis im Schamser Thale in quarzigem Talkschiefer fein eingesprengt bis derb, mit Kupferkies, Bleiglanz, Baryt und Quarz. In **Glarus** an der **Mürtschenalp** bei Mühlehorn am Wallensee Silber-haltig als Haupterz eines schon 1601, dann 1854—1861 betriebenen Bergbaus, auf Lagern und Gängen im Sernftconglomerat, sowie sporadisch in den darüber liegenden Vanskalken und Quarzschichten; mit Quarz, Kalkspath, Baryt, Kupferkies, Kupferglanz (Silber-haltig), Fahlerz, Eisenkies, Eisenglimmer, Molybdänglanz und Silber; Gangart Dolomit; derbe Massen bis centnerschwer (WISER, N. Jahrb. 1852, 289; STÖHR, Zürich. naturf. Ges. 1865, 36; N. Jahrb. 1865, 351); VII. Im Ober-**Wallis** mit graulichweissem Feldspath, schwarzem Glimmer, Kieselkupfer und Magneteisen am Berge Helsen, an der Südseite des Passes aus dem Binnenthal über den Rämi-Gletscher nach Berisal (Persal) an der Simplon-Strasse (WISER, N. Jahrb. 1842, 222); das von WISER (N. Jahrb. 1849, 798) angegebene Vorkommen vom Gorner Gletscher bei Zermatt, in Kalkspath mit Magneteisen-Oktaëdern und Titanit, wird von KENNGOTT (Min. Schweiz 1866, 398) nicht erwähnt.

n) **Italien.**[1] In der Prov. **Udine** auf der Kupfergrube Monte Avanza bei Forni Avoltri mit Fahlerz und Kupferkies. In **Belluno** zu Agordo im Valle Imperina mit Kupfer- und Eisenkies. — In **Torino** auf der Kupfergrube Vallone bei Prali mit Kupferkies. Bei Ala di Stura an der Alpe di Corbassera mit Kupferkies in Serpentin. Im Vallon di Saint-Marcel auf Chue Servette mit Kupferkies und Kupfer. Bei Champ-de-Praz auf Hérin auf einem Lager zwischen Chloritschiefer und Talk- und Glimmerschiefern mit Kupferkies. — In der Prov. **Genova** bei Nè auf der Kupfergrube Reppia mit Kupferkies. Bei Castiglione Chiavarese auf Monte Loreto. Bei Bonassola auf Rossora. Bei Maissana auf Tavarone mit Kupferkies in Gabbro; ebenso auf Frassoneda bei Pignone. — In **Bologna** bei **Monterenzo** auf Bisano mit Kupferkies und Kupferglanz, im Serpentin einzelne Nieren, zuweilen über 700 Centner schwer.

In **Massa** e **Carrara**[2] bei Vagli Sotto im Valle d'Arni auf einem Quarzgang mit Kupferkies. — In **Pisa** bei Chianni am südlichen Abhang des Monte Vaso auf einem Gang im Serpentin mit Kupferkies. Bei **Castellina** Marittima auf der Grube Terriccio (IX.) zur Rechten des Val di Cecina mit Kupferkies in rundlichen Massen im Gabbro; an der Localität Le Badie mit Kupferkies in Diallag-freiem verändertem Serpentin. Bei Castelnuovo **di Val di Cecina** auf der Grube Monte Castelli (X—XI.[3]) im Diallag-Serpentin neben vorherrschendem Kupferkies; gegenüber, auf der anderen Seite des Pavone an der Rocca Sillana (XII.) in Serpentin mit Kupferkies. Bei Riparbella mit Kupferkies im Serpentin und Gabbro rosso. Hauptvorkommen aber beim Dorfe **Montecatini di Val di Cecina** auf der gleichnamigen Grube, als Haupterz neben Kupferkies; die Gang-artige Lagerstätte in bräunlichrothem, zuweilen ganz dichtem oder kugelig abgesondertem „Gabbro rosso"; das Ganggestein theils Serpentin und Steatit, theils ein Conglomerat von gerundeten und zersetzten Melaphyr- und Serpentin-Stücken, verbunden durch ein talkiges Bindemittel; die Gangmasse, vom Nebengestein durch Rutschflächen und Gesteinsablösungen geschieden, enthält nicht durchweg Erz, sondern nur in einzelnen Theilen

[1] Ohne weitere Quellenangabe nach JERVIS (Tes. sott. Ital. 1881, 3, 351).

[2] Aus **Toscana** erwähnt D'ACHIARDI (Min. Tosc. 1873, 2, 258—261) noch einige andere, zum Theil aber nicht sicher gestellte Vorkommen; schön vom Botro della Migliarina bei Castagno; VIII.

[3] Nach D'ACHIARDI (vgl. Anm. 2) ist XI. wohl vielmehr von M. Catini.

des Gangraums; die erzführenden Massen von ellipsoidischer oder ganz unregelmässiger Gestalt, durch Arme verbunden oder isolirt; im erzführenden Theil des Ganges sind ausser den Serpentinmassen auch Erz-Sphäroide (Noccioli) zu einem Conglomerat mit steatitischem Bindemittel verbunden; grosse Erzkugeln (6—10 cbm) bestehen gewöhnlich im Inneren aus Kupferkies, an der Oberfläche aus Buntkupfer, manchmal darum noch eine Zone von Kupferglanz[1] (G. vom Rath, Ztschr. d. geol. Ges. 1865, **17**, 292. 294. 297); Buntkupfer auch rein für sich in seitlichen Adern (Jervis); Rath meint, dass der Serpentingang ursprünglich Olivin gewesen sei und die Kupfer-Verbindungen nur in kleinsten Theilchen eingemengt enthalten habe, und die Erztheilchen sich erst bei den Störungen des fortschreitenden Serpentin-Umwandelungs-Processes zu grösseren Sphäroiden verbunden hätten; Groddeck (Erzlagerst. 1879, 151) stimmte dem zu; doch nehmen Lotti (Ztschr. pr. Geol. 1894, 19) und Vogt (ebenda 1894, 395) vielmehr einen „magmatischen Differentiationsprocess" an, d. h. die Bildung jener Kugelmassen als ursprünglich; XIII—XV. Bei Miemo an der Localität Poggio della Faggeta, XVI—XVII. — In der Prov. **Firenze** bei Firenzuola. Bei Impruneta, 10 km von Galluzzo auf einem Kupferkies-Lager im Diallag-Serpentin, mit Albit, XVIII. Bei Montaione Nieren im Serpentin am Colle di San Bigio. — In **Siena** bei San Gimignano zu San Martino auf einem Kupferkies-Gange im Diallag-Serpentin. Bei Rapolano zu Le Serre mit Kupferkies. — In **Grosseto** bei Massa Marittima auf Capanne Vecchie (XIX.) auf einem Quarzgang mit Kupferkies. Bei Roccastrada auf der Grube Rocca Tederighi auf einem Kupferkies-Lager am Contact von Diallag-Serpentin und Gabbro rosso. — Auf **Elba** bei Portoferrajo mit Kupferkies in Quarz, in der Nähe des Serpentins bei den Ruinen von Santa Lucia.

Corsica. Zu **Ponte Alla Leccia** ein dem vom Monte Catini ähnliches Lager; auf Gängen im Gabbro mit Kupferkies und Quarz; auch als Imprägnation in chloritischen und Serpentin-Gesteinen der Nachbarschaft, sowie in deren thonigen Theilen in Knollen. Ferner auf den meisten der corsischen Kupferkies-Lager, wie Castifao, Vallica, Canavaggio, Lento u. a. (Lacroix, Min. France 1897, **2**, 677); Monte-Lucia, XX.

o) **Spanien.** Monte Romero und Sotiel Coronado in Huelva; Panticosa in Huesca und Torres in Teruel (Navarro, Act. Soc. esp. Hist. nat. 1895, **4**, 11).

Frankreich (Corsica vgl. oben). Im Dép. **Haute-Garonne** mit Fluorit im Granit an der Pont des Mousquères bei Bagnères-de-Luchon. In den **Pyrénées-Orientales** mit Kupferkies und Malachit auf einem Quarz-Gange zu Roques des Albères bei Sparregueri unweit Collioures. — Im **Aude** auf dem Gange von Limousin bei **Mas Cabardès**; auf dem Gange von Saint-Pancrasse en Monthoumet in innigem Gemenge mit Kupferkies und Bleiglanz, XXI. — Im **Aveyron** auf dem Kupfererz-Gange von Corbières mit Kupferkies, Fahlerz, Blende, Eisenspath. — In den **Alpes-Maritimes** auf den alten Kupfergruben von Puget-Théniers (La Cerisaie en La Croix, Val de Blore u. a.). In den **Hautes-Alpes** auf einem Quarz-Gange im Protogin südöstlich vom Hospiz Le Lantaret, gegen die Quelle des rechten Armes der Guisane hin; sehr schön mit Kupfer in kleinen Adern im Serpentin des Vallon de Saint-Véran im Briançonnais; kleine Knollen mit Kupferkies in den Spiliten der Mine du Chapeau en Champoléon. Im Dép. **Isère** in den Lias-Kalken von Prunières bei Laffrey. Im **Haute-Savoie** mit Kupferkies auf dem Gange von Roissy bei Servoz. — Im Dép. **Vosges** gemengt mit Eisenkies zu Tillot.

Im Dép. **Loire** auf dem Gange von La Pacaudière innig mit Kupferglanz gemengt. Im **Allier** das bedeutendste französische Vorkommen von **Charrier** bei

[1] Dieser kommt auch rein in kopfgrossen Kugeln vor.

La Prugne, auf einem Gange in dunkelgrünem chloritischem metamorphem (paläozoischem) Schiefer derbe Massen mit wenig Kupferkies. Im Dép. **Haute-Vienne** zu Nadaud en Saint-Sylvestre, XXII., wohl im Gemenge mit Kupferglanz. — Im Dép. **Loire-Inférieure** schöne bunte Massen mit Kupferkies im grobkörnigen Pegmatit von Miseri bei Nantes (Baret, Bull. soc. min. Paris 1887, **10**, 131).

Belgien. Bei Vieil-Salm auf Quarz-Gängen in paläozoischen Schiefern (de Koninck, Niederrhein. Ges. Bonn 1872, 42); XXIII.

p) **England.** In **Cornwall** (von den Bergleuten horse flesh-ore genannt) auf Gängen in Thonschiefer und Granit, besonders im District **Illogan**, nach Greg u. Lettsom (Min. Brit. 1858, 344) krystallisirt in grosser Menge zu Carn Brea, Tincroft und Cook's Kitchen. Krystall-Beobachtungen vgl. S. 904; meist reine, etwas bauchige und vielfach gehäufte Würfel, sowie Durchkreuzungs-Zwillinge;[1] auch (100)(111); Lévy (Coll. Heuland 1837, **3**, 17; Taf. 60, 3. 4) zeichnet von Cook's Kitchen dann auch Flächen eines Pyramidenwürfels und eines Ikositetraëders; Breithaupt (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1859, **18**, 322) giebt (100)(211) an. Auf Dolcoath, Condurrow, Camborne Vean und anderen Gruben bei Camborne; auf South Tolgus, Huel Buller u. a. bei Redruth; zu Tresavean; Huel Jewell; Huel Falmouth; zu Botallack, Levant und auf anderen Gruben von St. Just; Huel Alfred; Huel Boys; Great St. George; Britannia und Prince Regent (Collins, Min. Cornw. 1876, 44). Pseudomorphosen nach Kupferglanz, vgl. S. 531 (auch Sillem, Pogg. Ann. 1847, **70**, 565); nach Kupferkies, Krystalle mit Quarz auf Thonschiefer oberflächlich oder bis ins Innere in Buntkupfer umgewandelt (vielleicht von Wheal Towan; von der St. Ives Consols Mine in ein Gemenge von Buntkupfer mit erdigem Rothkupfer; Miers, Min. Soc. Lond. 1897, **11**, 267); umgekehrt auch Kupferglanz nach Buntkupfer, vgl. S. 531.

In **Somersetshire** derb bei Broomfield Consols (Greg u. L.).

Schottland. In Rossshire im Kalkstein von Kishorn, Loch Carrow, XXVI.

Irland. Früher auf Ross Island, Lake of Killarney, XXVII. In Kerry schön auf den Kenmare und West of Ireland Mines. In Cork auf den Classadaugh Mines. Auf den Audley und Ardtulley Kupfer-Gruben. (Greg u. Lettsom, Min. Brit. 1858, 344.)

q) **Norwegen.** Bei Arendal, Tvedestrand und auf Langö (Weibye, N. Jahrb. 1847, 701. 702. 705). — Bei Moss mit Kieselkupfer und Granat; bei Kongsberg mit Silber (in den Fahlbändern, sowie auf den Quarzgängen; Krusch, Ztschr. pr. Geol. 1896, 100. 96); bei Skutterud auf den Kobaltglanz-Lagerstätten (Leonhard, top. Min. 1843, 331). Nach Scheerer (Pogg. Ann. 1845, **65**, 281) bedeutende Massen auf mehreren der zu Altens (Kaafjord) Kupferwerk gehörigen Gruben, zu Aardal im Bergen-Stift (Hitterdalen, Klaproth vgl. S. 905) und Fredriksminde in Nummedalen, besonders in **Telemarken** auf Gängen in Quarz (über diese Gänge Vogt, Ztschr. pr. Geol. 1895, 152). Nach Vogt (ebenda 1894, 42. 48) kaum jemals auf den eigentlichen Schwefelkies-Lagerstätten (Typus Vigsnäs und Kongen-Grube bei Röros, S. 756), jedoch aber auf einigen stark Quarz- und Kalkspath-reichen Vorkommen, wie Hugleröd in der Nähe von Vigsnäs. Im nördlichen Norwegen in Hatfjelddal mit Kupferglanz in einigen Serpentin-Kuppen (Hatten, Krutvasröddiken bei Rösvand u. a.) (Vogt, Ztschr. pr. Geol. 1894, 395).

Schweden. Nach Leonhard (top. Min. 1843, 330) und Hisinger-Wöhler (Min. Geogr. Schwed. 1826): In **Dalarne** im Säther-Kirchspiel am Bispberg mit Quarz und Talk auf Magnetit-Lagerstätten; im Rättviks-Kirchspiel auf Mårtanbergs Kupfergruben (XXX—XXXI.); im Folkärna-Kirchspiel bei Bäsinge mit Kupferkies; bei Fahlun, XXXII. — In **Westmanland** im Vestanforss-Kirchspiel auf den

[1] Plattner erwähnt unter seinen Krystallen (XXIV.) auch Durchkreuzungs-Zwillinge von der Condurrow Mine. — Angeblich von Redruth XXV.

Eriksgruben, am Wege zwischen Vestanforss-Kirche und Norberg mit Kupferkies auf Magnetit-Lagerstätten, XXXIII—XXXIV. — In **Oestergöthland** im Åtved-Kirchspiel auf der Malmviks- und der Garpa-Grube. — In **Dahlsland** (XXXV.) im Åmingskogs-Kirchspiel auf der Knolle-Grube; in Hesseskogs-Kirchspiel im Hafsåsberg mit Quarz und Molybdänit in Glimmerschiefer. — In **Småland** auf Skrikerum (S. 543) mit Kupferkies; im Alsheda-Kirchspiel auf Sunnerskogs Kupfergruben mit Rothkupfer und Malachit in Glimmerschiefer; auf den Gladhammar-Kupfergruben mit Kupferkies; in Misterhults Kirchspiel auf Sohlstads Kupfergrube mit Kupferkies und Eisenkies. — In **Södermanland** zu Tunaberg; XXXVI. — In **Wermland** im Glafva-Kirchspiel auf Ruds Schürfen; in Gunnarskogs-Kirchspiel mit Kupferkies in Bårtans Schurf, Midsommar-Schurf, Jägmästar- und Bock-Grube. — In **Jemtland** am Gustafsberg auf Gustafs-Grube, XXXVII. — In **Torneå Lappmark** im Kirchspiel Juckasjervi an der Alpe Schiangeli auf Lagern im Glimmerschiefer mit Magneteisen und Strahlstein; bei Svappavara mit Kupferglanz und Kupferkies in Glimmerschiefer, XXXVIII.; bei Ragisvara und Ranavara, XXXIX—XL.

r) **Finland.** Zu Hokkalampi in Libelits mit Kupferkies und Quarz (Wiik, Mineralsaml. Helsingf. 1887, 10).

Russland. Von der Woitzkischen Grube am Weissen Meer mit Kupferkies und Quarz, XLI. — Im Gouv. **Orenburg** in der Kargalinskischen Steppe (Neubert, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1863, 20; N. Jahrb. 1863, 873). — Im **Kaukasus** im Gouv. Elisabetpol auf der Sidon'schen Kupfergrube im Distr. Sangesursk würfelige Krystalle mit gerundeten Flächen (Jereméjew, Groth's Ztschr. **30**, 388). — Im **Altai** am Schlangenberg Trümer in Hornstein, auch mit Kalkspath verwachsen (G. Rose, Reise 1837, **1**, 539).

s) **Japan.** Auf vielen Kupfergruben, besonders auf denen von **Omodani** in der Prov. Echizen (Jimbo, Journ. Sc. Univ. Tokyo 1899, **11**, 223).

t) **South Australia.** Auf den Gruben Moonta,[1] Lady Alice und Try Again; Barossa, Burra und Kapunda; in den Peake Ranges; auf Mount Searle und Mount Bold Mine; Queen Bee Mine, Mingary (H. Y. L. Brown, Catal. S. A. Min. 1893, 7).

New South Wales. Bei Cobar in Robinson Co.; Bingera, Murchison Co.; Wellbank und Louisa Creek, Wellington Co.; Cow Flat, Bathurst Co. (Liversidge, Min. N. S. W. 1882, 32).

Victoria. Auf der Thomson River Copper Mine in Kupferkies (Selwyn u. Ulrich, Min. Vict. 1866, 47).

Tasmania. Schön gefärbt zu Mainwaring Inlet, West Coast. Mit Zinnerz auf der Star of Peace Mine, Cascade River, und am Blue Tier; auf der Colebrook und Rosebery Mine, N. O. Dundas. Am Mount Reid. Am Mount Lyell Silber-haltig, stellenweise auch Gold-haltig. Auf der Silver Queen Mine, Zeehan (Petterd, Min. Tasm. 1896, 10. 35).

Neu-Caledonien. Derbe Massen auf der Mine de Pilou mit Kupferkies und Kupferglanz (Lacroix, Min. France 1897, **2**, 677).

u) **Chile.** Den Hauptreichthum einiger Gruben repräsentirend, besonders derer von **Tamaya** und Los Sapos im Depart. Combarbalá; auf der Grube Pique de Tamaya so beträchtliche Massen wie sonst nirgends in der Welt (Domeyko, Min. 1879, 219; Ann. mines 1840, **18**, 82; 1841, **20**, 476); XLII—XLIV. Innig mit Turmalin gemengt (nach dessen Abzug XLV.) von einer Grube bei Coquimbo. Nach Stelzner (Ztschr. pr. Geol. 1897, 51. 52) hinterlassen auch Stücke von Tamaya in Salpetersäure einen Rest von Turmalin-Säulchen, sowie von Anatas, andererseits

[1] Mit Kupferkies gangförmig in „Orthoklasporphyr“ (Vogt, Ztschr. pr. Geol. 1895, 153).

von Epidot das Buntkupfer von Brillador a; reich an Buntkupfer (und Kupferkies) auch die Gang-Districte von Tiltil, Batuco und Lampa.

Bolivia. Auf vielen Gruben reichlich.

Peru. Zu Pucacancha in Arequipa. Bei Huallanca in Dos de Mayo. Auf der Grube Salteada im Gebirge Motuypata in Distr. und Prov. Huanta. Am Berge Sapra, Distr. Marcapomacocha, Prov. Tarma; auf einer Grube bei Chicla in Huarochiri; am Berge Pomasi in Lampa (Raimondi-Martinet, Min. Pér. 1878, 104).

v) **Mexico.** Auf allen Kupfererz-Gängen, besonders in denen der Staaten Michoacán, Jalisco und San Luis Potosi (Landero, Min. 1888, 157); nach Domeyko (Min. 1879, 220) reichlich die Vorkommen von **Ramos** (XLVII—XLVIII.), Mazapil und Huetamo. Leonhard (top. Min. 1843, 332) nennt als Fundorte: Cerro della Merced bei Asientos de Ibarra mit Kupferkies und Malachit auf Gängen in Kalkstein; Grube Chalma bei San José del Oro mit Rothkupfer, Malachit, Kupferkies, Kupferglanz, Bleiglanz, auf Erzlager in Kalkstein. Zu **Inguaran** in Michoacán mit Kupferkies und Kupferglanz, und zwar in der ungewöhnlichen Weise, dass die Kupfererze von der Tiefe des Berges bis gegen dessen Gipfel vorkommen, ohne dass sich Eisenkies in erheblicher Menge einstellte (Cumenge, Bull. soc. min. Paris 1898, **21**, 141). — Nur als unreines Buntkupfer sieht Dana (Min. 1892, 79) Rammelsberg's (Ztschr. d. geol. Ges. 1866, **18**, 23) **Castillit** von Guanaceví an, zu Ehren von Castillo in Mexico benannt; derb, aber deutlich blätterig, in der ganzen Masse bunt angelaufen; Dichte 5·186—5·241; vor dem Löthrohr ziemlich schwer zu strengflüssiger Schlacke schmelzbar; in Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel und Bleisulfat löslich; aus der Analyse S 25·65, Cu 41·11, Ag 4·64, Pb 10·04, Zn 12·09, Fe 6·49, Summe 100·02, als $R_2S + 2RS$ gedeutet, analog Rammelsberg's Formel (S. 905) des krystallisirten Buntkupfererzes; auch bei Prüfung des durch Schlämmen erhaltenen leichtesten und schwersten Pulvers nur geringe Differenzen, Cu 42·35—43·35, Fe 6·30—7·06, (Pb + Ag) 13·76—15·18. Landero (Min. 1888, 91) hält weitere Untersuchung für nöthig.

w) **U. S.** In **New Mexico** bei Chloride schöne derbe Stücke, Baumhauer's Material, vgl. S. 903 Anm. 1. — In **Colorado** auf der Plutus Mine, Idaho Springs; Pearce (Proc. Colo. Sc. Soc. **2**, 188; Groth's Ztschr. **17**, 418) vermuthet nach der Analyse S 19·40, Cu 42·49, Ag 26·31, Fe 6·22, Summe 94·42, eine Mischung von Buntkupfer und Stromeyerit. In **Idaho** auf der Peacock und Victoria Mine im südlichen Theile des Seven Devil-Gebirges auf Gängen am Contact eines Kalkes mit Quarzdiorit, Silber-haltig bis 20 Unzen per Tonne, zuweilen auch Gold-haltig (Packard, Am. Journ Sc. 1895, **50**, 298). — In **Montana** in Butte auf der Gagnon Mine ein Buntkupfer-ähnliches Erz, mit S 20·51, Cu 41·10, Ag 24·66, Zn 9·80, Fe 2·09, Unlösl. 1·02, Summe 99·18, Dichte 4·95 (Pearce, Proc. Colo. Sc. Soc. **2**, 70; Groth's Ztschr. **17**, 402). — In **Missouri** auf der Lamotte Mine mit Bleiglanz gemengt (Callon, Ann. min. 1845, **8**, 731; N. Jahrb. 1847, 209; mit Analyse des Gemenges). — In **North Carolina** krystallinische Stücke in Guilford Co., wohl auf Gardner Hill Mine; mit anderen Kupfererzen auf Clegg's Mine in Chatham Co.; zu Marshall in Madison Co.; Peach Bottom in Alleghany Co.; auf der Gap Creek Mine in Ashe Co.; bei Concord in Cabarrus Co. und auf Well's Farm in Gaston (Genth, Min. N. C. 1891, 23). — In **Pennsylvania** zu Mahoopeny bei Wilkesbarre u. a. in Kupferschiefer, mit Kupferglanz. In **New Jersey.** In **Connecticut** reichlich und oft schön krystallisirt auf der Kupfergrube von **Bristol;** nach Dana (Min. 1868, 45) (100), (110), (110)(100)(111), (110)(211) 111); auch Schrauf (Atlas 1877, Taf. 36, Fig. 3) beobachtete (110)(211); IL—L. Bei **Cheshire** spärlich würfelige Krystalle, mit Baryt, Malachit und Kupferglanz. In **Massachusetts** im Granit von Chesterfield (Dana, Min. 1892, 78). — In **Alaska** im **Yukon** Territorium westlich von den White Horse Rapids (60° 40′ n. Br. und 135° w. L.) über das ganze

Plateau zerstreute Funde, wohl Ueberreste von grösseren, durch Erosion zerstörten Vorkommen, an der Grenze von Granit und Kalk, sowie in Trümern im Granit (STRETCH, Ztschr. pr. Geol. 1900, 361).

x) **Canada.** In **Quebec** bei Cleveland und Melbourne in Richmond Co., bei Acton in Bagot Co., Leeds und Halifax in Megantic Co., sowie Sutton in Brome Co. u. a., gewöhnlich zusammen mit Kupferkies und Kupferglanz. In **Ontario** auf den West Canada Mines am Lake Huron, sowie mehrorts am Lake Superior. In **British Columbia** am Salmon Arm des Jarvis Inlet und zwischen diesem und dem Howe Sound (G. CHR. HOFFMANN, Min. Can. 1890, 77).

y) **Afrika.** Vielorts in **Klein-Namaqua-** und **Damara-**Land (KNOP, N. Jahrb. 1861, 530). GÜRICH (N. Jahrb. 1890, 1, 106) erwähnt als Fundstellen: die „Goldmine" (in Gneiss) von Ussab, in einem Nebenthal bei Haikamkab; Ebony Mine; Nauas, nördlich von Rehobot. Nach CURRIE (Edinb. Geol. Soc. 15. Febr. 1894, 7, 32) herrscht Buntkupfer vor Kupferkies auf der Tweefontein, Ookiep und Spektakel Mine, sowie früher auf der Julia in Klein-Namaqualand. — In **Transvaal** in der Murchison Range bei Palabora auf, von einer Magneteisen-Masse ausgehenden Gängen mit Kupferkies und Fahlerz (BORDEAUX, Ztschr. pr. Geol. 1899, 94).

z) **künstlich.** BÖCKING (Inaug.-Diss. Göttg. 1855, 29) erhielt durch Zusammenschmelzen von 36 g Kupfer und 10 g Eisen (aus Oxyd durch Wasserstoff reducirt) mit Schwefel (im Ueberschuss) unter einer Kochsalz-Decke einen spröden, im Bruche ganz wie Buntkupfer aussehenden und auch in feuchter Luft bunt anlaufenden Regulus, LI.; MARIGNY (Compt. rend. 1864, 58, 967) erzielte durch Schmelzen von 20 Theilen Pyrit, 45 Kupferspänen und 20 Schwefel unter einer Borax-Decke ein Krystall-Aggregat. DOELTER (GROTH's Ztschr. 11, 36) stellte durch Einwirkung von Schwefelwasserstoffgas auf ein entsprechendes Gemenge von Cu_2O, CuO und Fe_2O_3 ohne Schmelzung schon bei geringer Temperatur (100°—200° C.) sowohl das normale Cu_3FeS_3 (= $Cu_2S + CuS + FeS$) in Aggregaten kleiner Würfel dar, als auch andere Mischungen, wie $Cu_9Fe_4S_{10}$ und $Cu_4Fe_4S_7$.

REUSS (Lotos, März 1860, 10, 41; N. Jahrb. 1861, 79) beobachtete unter den Hohofen-Producten von Hermannseifen bei Trautenau in Böhmen Buntkupfer und Kupferkies theils in Schnüren und Adern in gefrittetem kieselig-thonigem Gestein, theils darin eingebettet in unregelmässigen Nestern, theils in Streifen einer das Gestein durchziehenden schwarzen Schlacke; das Buntkupfer nur derb, mit Kupferkies unregelmässig verwachsen.

In den Thermen von Bourbon-l'Archambault im Dép. Allier römische Münzen in Buntkupfer und Kupferkies umgewandelt; bei Bourbonne-les Bains im Dép. Haute-Marne unter den Neubildungen (auf Kosten von Münzen) in einer Wasserleitung auch kleine Krystalle (100)(111) (DAUBRÉE, Compt. rend. 1875, 80, 461. 604; 81, 182. 834. 1008; LACROIX, Min. France 1897, 2, 677).

Analysen. Vgl. auch S. 905 Anm. 4—6.

c) Lauterberg. I. RAMMELSBERG, Ztschr. d. geol. Ges. 1866, 18, 20.
Sangerhausen. II. PLATTNER, POGG. Ann. 1839, 47, 351.
Eisleben. III. Derselbe, ebenda.

f) Wittichen. IV. v. GERICHTEN bei SANDBERGER, N. Jahrb. 1874, 606.

h) Wodĕrad. V. PREIS bei KATZER, TSCHERM. Mitth. N. F. 9, 405.

k) Pižaje. VI. MRÁZEK, Jahrb. geol. Reichsanst. 1852, 3, 163.

m) Mürtschenalp. VII. STOCKAR-ESCHER bei KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1856 bis 1857, 167.

n) Toscana. VIII—XIX. BECHI, Am. Journ. Sc. 1852, 14, 61.
do., M. Castelli (?). XI. BERTHIER, Ann. mines 1834, 3, 48.
do., Faggeta, Miemo. XVII. MORI bei D'ACHIARDI, Min. Tosc. 1873, 2, 261.



n) M. Lucia, Corsica. XX. MÈNE, Compt. rend. 1866, **63**, 54.
o) Saint-Pancrasse. XXI. BERTHIER, Ann. mines 1835, **7**, 557.
Nadaud. XXII. BERTHIER, ebenda 1834, **3**, 48.
Vieil-Salm. XXIII. DE KONINCK, Bull. Acad. Belg. 1871, **27**, 290; Inst. 1872, 126.
p) Condurrow Mine, kryst. XXIV. PLATTNER, POGG. Ann. 1839, **47**, 351.
Redruth, kryst. XXV. CHODNEW, ebenda 1844, **61**, 395.
Kishorn. XXVI. MACADAM, Min. Soc. Lond. 1889, **8**, 136.
Ross Island, Killarney. XXVII. R. PHILLIPS, Ann. Phil. 22. Febr. 1822, 297; bei W. PHILLIPS, Min. 1823, 299.
Aardal. XXVIII. EKELUND bei CLEVE, Geol. För. Förh. 1875, **2**, 526.
Nummedal. XXIX. PAIJKULL bei CLEVE, ebenda.
Mårtanberg. XXX. PLATTNER, POGG. Ann. 1839, **47**, 351.
XXXI. VARRENTRAPP, ebenda.
Fahlun. XXXII. ENGSTRÖM bei CLEVE, Geol. För. Förh. 1875, **2**, 526.
Vestanforss. XXXIII. HISINGER, Afhandl. Fis. 1815, **4**, 362.
Westmanland. XXXIV. STAAF, Öfv. Akad. Stockh. 1848, **5**, 66.
Dahlsland. XXXV. EKMAN bei CLEVE, Geol. För. Förh. 1875, **2**, 526.
Tunaberg. XXXVI. EUREN bei CLEVE, ebenda.
Gustafsberg. XXXVII. FORBES, Edinb. N. Phil. Journ. 1851, **50**, 278.
Svappavara. XXXVIII. SVENONIUS bei CLEVE, a. a. O.
Ragisvara. XXXIX. BJÖRKLUND bei CLEVE, a. a. O.
Ranavara. XL. ENGSTRÖM bei CLEVE, a. a. O.
r) Woitzki. XLI. PLATTNER, POGG. Ann. 1839, **47**, 351.
u) Chile. XLII—XLIV. DOMEYKO, Min. 1879, 220.
(XLII. Tamaya, XLIII. Sapos, XLIV. Higuera.)
Coquimbo. XLV. BÖCKING, Inaug.-Diss. Göttg. 1855, 27.
„Algodonbai". XLVI. BIBRA,[1] Journ. pr. Chem. 1865, **96**, 193.
v) Ramos. XLVII. BERGEMANN, N. Jahrb. 1857, 394.
XLVIII. RAMMELSBERG, Ztschr. d. geol. Ges. 1866, **18**, 19.
w) Bristol, Conn. IL. BODEMANN, POGG. Ann. 1842, **55**, 115.
L. COLLIER bei DANA, Min. 1868, 45.
z) künstlich. LI. BÖCKING, Inaug.-Diss. Göttg. 1855, 29.

			S	Cu	Fe	Summe	incl.
		Theor.	28·07	55·57	16·36	100	
c)	I.	Lauterberg	23·75	68·73	7·63	100·11	
	II.	Sangerhausen	22·58	71·00	6·41	99·99	
	III.	Eisleben	22·65	69·72	7·54	99·91	
f)	IV.	Wittichen	23·95	64·03	11·31	99·29	[Dichte 5·7]
h)	V.	Woděrad	23·76	59·85	15·62	100·46	1·23 Unlösl. [Dichte 4·91]
k)	VI.	Pižaje	24·63	66·33	9·04	100	
m)	VII.	Mürtschenalp	23·01	69·78	6·40	99·64	0·45 Ag
n)	VIII.	Castagno	24·11	52·29	18·19	99·34	4·75 Gangart
	IX.	Terriccio	24·70	60·01	15·99	100·60	

[1] Von B. als Kupferglanz angegeben, von KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1862—65, 287. 305) als Buntkupfer rectificirt, mit nur 1·89% Kupferglanz. Berechnet von RAMMELSBERG (Mineralch. 1875, 74) nach Abzug von 12% Gangart.

			S	Cu	Fe	Summe	incl.
n)	X.	Monte Castelli	22·03	58·28	12·13	100·00	7·56 Gangart
	XI.		21·40	67·20	6·80	99·40	4·00 „
	XII.	R. Sillana	20·02	46·70	13·70	98·77	18·35 „
	XIII.	Monte Catini	24·93	55·88	18·03	98·84	
	XIV.		23·36	59·47	13·87	98·95	1·50 Fe_2O_3, 0·75 Gangart
	XV.		23·41	59·67	13·87	99·64	2·69 Gangart
	XVI.	Miemo (Faggeta)	23·98	60·16	15·09	99·23	
	XVII.		21·75	67·85	9·00	100·00	1·40 Gangart
	XVIII.	Impruneta	21·04	46·30	15·60	99·44	16·50 „
	XIX.	Capanne V.	18·09	45·13	11·12	100·09	25·75 „
	XX.	Corsica	26·30	50·00	15·40	99·80	8·10 „
o)	XXI.	St. Pancrasse	22·80	59·20	13·00	100	5·00 Quarz
	XXII.	Nadaud	20·00	70·00	7·90	98·10	0·20 „
	XXIII.	Vieil-Salm	24·66	63·42	11·57	99·65	
p)	XXIV.	Condurrow	28·24	56·76	14·84	99·84	
	XXV.	Redruth	26·84	57·89	14·94	99·71	0·04 Gangart
	XXVI.	Kishorn	23·86	60·02	16·08	99·96	
	XXVII.	Ross Island	23·75	61·07	14·00	99·32	0·50 Quarz
q)	XXVIII.	Aardal	23·37	68·75	8·60	100·72	[Dichte 5·425]
	XXIX.	Nummedal	25·34	62·76	11·64	99·74	[„ 4·988]
	XXX.	Mårtan-berg	25·80	56·10	17·36	99·39	0·13 SiO_2
	XXXI.		26·98	58·20	14·85	100·03	
	XXXII.	Fahlun	26·03	61·04	12·81	99·88	[Dichte 4·81]
	XXXIII.	Vestanforss	24·70	63·33	11·80	99·83	
	XXXIV.	Norberg	[25·22]	60·56	10·24	99·11	4·09 Gangart
	XXXV.	Dahlsland	25·55	62·90	11·14	99·59	[Dichte 5·060]
	XXXVI.	Tunaberg	25·87	62·84	11·46	100·17	[„ 5·071]
	XXXVII.	Gustafsberg	24·49	59·71	11·12	99·15	3·83 SiO_2 [Dichte 4·432]
	XXXVIII.	Svappavara	26·08	62·40	11·77	100·25	[Dichte 4·99]
	XXXIX.	Ragisvara	24·16	67·14	8·43	99·73	[„ 5·248]
	XL.	Ranavara	25·79	62·34	12·18	100·31	[„ 5·05]
r)	XLI.	Woitzki	25·06	63·03	11·56	99·65	
u)	XLII.	Tamaya	22·80	66·70	8·00	99·10	1·60 Gangart
	XLIII.	Sapos	23·10	56·10	17·70	100	3·10 „
	XLIV.	Higuera	20·50	59·50	18·20	100	1·80 „
	XLV.	Coquimbo	25·46	60·80	13·67	99·93	
	XLVI.	„Algodonbai“	26·13	60·18	13·69	100	
v)	XLVII.	Ramos, Mexico	23·46	62·17	11·79	100	2·58 Ag
	XLVIII.		25·27	61·66	11·80	100·63	1·90 (Ag + Pb) [D. 5·03]
w)	IL.	Bristol, Conn.	25·70	62·75	11·64	100·13	0·04 Quarz
	L.		25·83	61·79	11·77	99·39	Spur Ag
z)	LI.	künstlich	27·99	55·74	15·93	99·66	

2. Cuban. $CuFe_2S_3$.

3. Barracanit. $CuFe_2S_4$.

Regulär (?).

Derbe grobkörnige, anscheinend würfelig spaltbare Massen. Metallglänzend. Undurchsichtig. Farbe zwischen speis- und messinggelb; messinggelb anlaufend. Strich schwarz. Härte 4. Spröde, doch nicht schwer zersprengbar. Dichte 4·0 (Cuban) —4·2 (Barracanit).

Vor dem Löthrohr für sich und auf Kohle unter Entwickelung schwefeliger Dämpfe sehr leicht zu magnetischer Kugel schmelzbar; das geröstete Erz giebt mit den Flüssen die Reactionen auf Kupfer und Eisen; mit Soda auf Kohle ein metallisches Korn von Eisen mit Kupfer. Im offenen Röhrchen schwefelige Säure, im Kölbchen ein Schwefel-Sublimat gebend.

Vorkommen. a) **Cuba.** Zu **Barracanao,** mit Kupferkies und Magnetkies. Von BREITHAUPT (POGG. Ann. 1843, **59**, 325) als Cuban,[1] „ein neuer dem Weisskupfererz[2] ähnlicher Kies“ beschrieben, zunächst ohne genaueren Fundort, dann (POGG. Ann. 1844, **61**, 675) als von Bacuranao, Barracanao nach DANA (Min. 1855, 68). SCHEIDHAUER entnahm seiner Analyse (I.) die Formel $CuS + 2FeS$; BREITHAUPT (POGG. Ann. 1845, **64**, 281) vermuthete $Fe_2S_3 + 2Cu_2S + 6FeS$, RAMMELSBERG (Mineralchem. 2. Suppl. 1845, 40) $Cu_2S \cdot Fe_2S_3 + 2FeS$ (1 Kupferkies + 2 Magnetkies), dann aber (5. Suppl. 1853, 91; Mineralchem. 1860, 118) mit KENNGOTT (Min. Untersuch. Bresl. 1849, 20; Uebers. min. Forsch. 1844—49, 236) nur ein Eisen-reiches Buntkupfererz $(Cu_2S, FeS)_3Fe_2S_3$, resp. $Fe_2S_3 \cdot 3Cu_2S + 2(Fe_2S_3 \cdot 3FeS)$, oder (Mineralchem. 1875, 71) einfach $CuS \cdot 2FeS$, d. h. ein Buntkupfererz, dem Cu_2S fehlt. — Cubanisches Material wurde dann von drei Amerikanern (VII—IX.) analysirt, entsprechend $CuS + Fe_2S_3$ (BOOTH bei DANA, Min. 1855, 68). R. SCHNEIDER bestätigte jedoch (II—III.) die von SCHEIDHAUER (I.) gefundene Zusammensetzung und schlug vor, auf diese den Namen Cuban zu beschränken, die andere Mischung $CuFe_2S_4$ (VII—X.) aber, die offenbar zusammen mit dem Cuban auf derselben Fundstätte vorkomme, nach dieser **Barracanit** zu benennen oder auch **Cupropyrit,** mit Rücksicht auf die von RAMMELSBERG früher[3] (Mineralch. 1860, 118) für die Mischung gegebene Deutung von Kupferkies + Eisenkies. Für den Cuban zog SCHNEIDER (Journ. pr. Chem. 1895, **160**, 557) die ZIRKEL'sche (NAUMANN's Min. 1885, 352) Schreibweise $Cu_2S + Fe_4S_5$ heran, mit der Deutung $Fe_4S_5 = FeS_2 \cdot 3FeS$, resp. $Cu_2Fe_4S_6 = FeS_2\{Cu_2S, FeS, FeS, FeS$, und sah für diese „rationelle“ Formel eine Bestätigung im Verhalten des Cubans gegen Silbernitrat, welches zwar nur einen kleinen Theil des Minerals zersetzt, doch so, dass die Lösung (neben dem Ueberschuss von Silbernitrat) Cuprinitrat und Ferronitrat enthält, Cu:Fe = 2:3, also die Zersetzung nach der Gleichung zu verlaufen scheine

$$Cu_2S, 3FeS\}FeS_2 + 10AgNO_3 = 4Ag_2S\}FeS_2 + 2CuN_2O_6 + 3FeN_2O_6 + Ag_2.$$

Ein keineswegs einwandfreier Schluss, da man doch mit gleichem Recht aus dem Cuprinitrat auf ursprüngliches Cuprisulfid schliessen könnte! Schreibweise von

[1] CHAPMAN und DANA (Min. 1868, 65; 1892, 79): **Cubanit.**

[2] Ueber Weisskupfererz von Halsbrücke bei Freiberg vgl. S. 819 Anm. 1.

[3] Später (Mineralch. 1875, 71) $CuS + FeS + FeS_2$ oder $CuS + Fe_2S_3$.

Groth vgl. S. 903. — Der Unterschied der beiden Mischungen auch in der Dichte erkennbar: Cuban 4·026—4·042 (Breithaupt), Barracanit 4·169 (Booth) —4·180 (Smith, X.). Zum Cuban gehört dann wohl auch das Vorkommen in

b) **Schweden** bei **Tunaberg** (Dichte 4·03, IV.) und zu **Kafveltorp** bei Nyakopparberg; hier im Kupferkies in unregelmässigen erbsen- bis bohnengrossen Partien, im Bruch durch Spaltbarkeit und speisgelbe Farbe vom Kupferkies unterscheidbar (Hj. Sjögren, Groth's Ztschr. 7, 116).

Analysen. A. Cuban. — B. Barracanit.

A. a) Cuba. I. Scheidhauer, Pogg. Ann. 1845, **64**, 280.
II—III. Schneider, Journ. pr. Chem. 1895, **160** (N. F. **52**), 556.
b) Tunaberg. IV—V. Carlin u. Brodin bei Cleve, Geol. För. Förh. Stockh. 1873, **1**, 105.
Kafveltorp. VI. Lindström bei Cleve a. a. O.

B. a) Cuba. VII—IX. Eastwick, Magee und Stevens bei Booth, Dana's Min. 1854, 68.
X. J. L. Smith, Am. Journ. Sc. 1854, **18**, 381.

			S	Cu	Fe	Summe	incl.
A.		$CuFe_2S_3$	35·40	23·35	41·25	100	
a)	I.	Cuban, Cuba	34·78	22·96	42·51	100·25	Spur Pb
	II.		34·37	24·32	41·15	99·84	
	III.		34·01	23·00	42·51	99·52	
b)	IV.	Tunaberg	35·86	23·32	40·04	99·22	
	V.		34·77	24·68	40·26	99·71	
	VI.	Kafveltorp	34·62	22·69	40·71	99·51	1·11 Zn, 0·38 Unlösl.
B.		$CuFe_2S_4$	42·21	20·89	36·90	100	
a)	VII.	Barracanit, Cuba	39·01	19·80	38·01	99·12	2·30 SiO_2
	VIII.		39·35	21·05	38·80	101·10	1·90 „
	IX.		39·05	20·12	38·29	100·31	2·85 „
	X.		39·57	18·23	37·10	99·13	4·23 (SiO_2, Fe_2O_3)

4. Chalkopyrrhotin. $CuFe_4S_6$.

Derb. Farbe wie von Pyrit, mit einem Stich ins Braune. Härte über 3, bis 4. Dichte 4·28.

Vorkommen. **Schweden.** Bei **Nyakopparberg** (Kafveltorp) zusammen mit Magnetit, Blende, Kalkspath und Chondrodit. Von Blomstrand (Öfv. Akad. Stockh. 1870, **27**, 23) untersucht und Chalkopyrrhotin (Chalkopyrrhotit Dana, Min. 2. Append. 1877, 11) benannt; aus S 38·16, Cu 12·98, Fe 48·22, Unlösl. 0·74, Summe 100·10, die Formel $CuFe_4S_6$ (S 40·08, Cu 13·22, Fe 46·70) abgeleitet mit der Deutung $Fe_2S_3 \cdot CuS \cdot 2FeS$; bei Rammelsberg (Mineralch. 1895, 33) $Cu_2S \cdot 2FeS \cdot 4Fe_2S_3$. Groth's Schreibweise S. 903.

(Ueber ein „Weisskupfererz" von Freiberg vgl. S. 819 Anm. 1.)

5. Kupferkies (Chalkopyrit). $CuFeS_2$.

Tetragonal (sphenoïdisch-hemiëdrisch) $a:c = 1:0{\cdot}98525$ HAIDINGER.[1]

Beobachtete Formen: $c(001)\,oP$. $a(100)\,\infty P\infty$. $m(110)\,\infty P$. $w(310)\,\infty P3$.

$e(101)\,P\infty$. $\varkappa(102)\,\frac{1}{2}P\infty$. $g(203)\,\frac{2}{3}P\infty$. $\gamma(304)\,\frac{3}{4}P\infty$. $(706)\,\frac{7}{6}P\infty$. $(605)\,\frac{6}{5}P\infty$. $(504)\,\frac{5}{4}P\infty$. $(503)\,\frac{5}{3}P\infty$. $(907)\,\frac{9}{7}P\infty$. $h(302)\,\frac{3}{2}P\infty$. $(704)\,\frac{7}{4}P\infty$. $z(201)\,2P\infty$.

$p(111)\,P$. $(118)\,\frac{1}{8}P$. $\gamma(115)\,\frac{1}{5}P$. $\lambda(229)\,\frac{2}{9}P$. $d(114)\,\frac{1}{4}P$. $n(112)\,\frac{1}{2}P$. $r(332)\,\frac{3}{2}P$. $\varrho(553)\,\frac{5}{3}P$. $t(221)\,2P$. $f(552)\,\frac{5}{2}P$. $\varphi(772)\,\frac{7}{2}P$ (?). $u(441)\,4P$.

$p'(1\bar{1}1) - P$. $d'(1\bar{1}4) - \frac{1}{4}P$. $x'(1\bar{1}3) - \frac{1}{3}P$. $r'(3\bar{3}2) - \frac{3}{2}P$. $t'(2\bar{2}1) - 2P$. $u'(4\bar{4}1) - 4P$.

$\omega(756)\,\frac{7}{6}P\frac{7}{5}$ (?). $\beta(323)\,P\frac{3}{2}$ (?). $q(647)\,\frac{6}{7}P\frac{3}{2}$. $(534)\,\frac{5}{4}P\frac{5}{3}$. $(538)\,\frac{5}{8}P\frac{5}{3}$. $\chi(212)\,P2$ (?). $i(6.3.16)\,\frac{3}{8}P2$. $(312)\,\frac{3}{2}P3$. $y(313)\,P3$. $\xi(825)\,\frac{8}{5}P4$. $k(511)\,5P5$. $s(513)\,\frac{5}{3}P5$. $B(22.4.5)\,\frac{22}{5}P\frac{11}{2}$. $\sigma(12.1.12)\,P12$. $l(20.1.40)\,\frac{1}{2}P20$.

$\psi'(10.\bar{8}.11) - \frac{10}{11}P\frac{5}{4}$. $q'(6\bar{4}7) - \frac{6}{7}P\frac{3}{2}$. $\mu'(4\bar{2}3) - \frac{4}{3}P2$. $(5\bar{2}5) - P\frac{5}{2}$. $v'(3\bar{1}6) - \frac{1}{2}P3$.

$e:c =$	(101)(001)	$= 44^0\,34\frac{1}{2}'$	$n:c =$	(112)(001)	$= 34^0\,52'$
$e:e =$	(101)(011)	$= 59\;30\frac{1}{2}$	$n:n' =$	$(112)(1\bar{1}2)$	$= 47\;41$
$g:c =$	(203)(001)	$= 33\;18$	$r:c =$	(332)(001)	$= 64\;26$
$g:g =$	(203)(023)	$= 45\;41$	$r:r' =$	$(332)(3\bar{3}2)$	$= 79\;16$
	(706)(001)	$= 48\;58\frac{1}{2}$	$\varrho:c =$	(553)(001)	$= 66\;42$
	(605)(001)	$= 49\;46\frac{1}{2}$	$t:c =$	(221)(001)	$= 70\;15\frac{1}{2}$
	(907)(001)	$= 51\;43$	$t:t' =$	$(221)(2\bar{2}1)$	$= 83\;27$
$h:c =$	(302)(001)	$= 55\;55$	$f:c =$	(552)(001)	$= 73\;59$
$h:h =$	(302)(032)	$= 71\;42$	$u:c =$	(441)(001)	$= 79\;49\frac{2}{3}$
	(704)(001)	$= 59\;53$	$u:u' =$	$(441)(4\bar{4}1)$	$= 88\;13$
$z:c =$	(201)(001)	$= 63\;\;5\frac{1}{2}$	$q:c =$	(647)(001)	$= 45\;50$
$z:z =$	(201)(021)	$= 78\;11$	$q:q =$	(647)(467)	$= 15\;40$
$p:c =$	(111)(001)	$= 54\;20$	$q:p =$	(647)(111)	$= 12\;23$
$p:p' =$	$(111)(1\bar{1}1)$	$= 70\;\;7\frac{1}{2}$		(534)(201)	$= 27\;36\frac{3}{4}$
	(118)(001)	$= \;\;9\;53$	$i:i =$	(6.3.16)(3.6.16)	$= 13\;52$
$\gamma:c =$	(115)(001)	$= 15\;34$	$i:c =$	(6.3.16)(001)	$= 22\;26\frac{2}{3}$
$\lambda:c =$	(229)(001)	$= 17\;\;2$	$i:a =$	(6.3.16)(010)	$= 80\;10$
$d:c =$	(114)(001)	$= 19\;12\frac{1}{4}$		(312)(201)	$= 16\;59$
$d:d' =$	$(114)(1\bar{1}4)$	$= 26\;54$	$y:y =$	(313)(133)	$= 37\;35$
$x':c =$	$(1\bar{1}3)(001)$	$= 24\;54\frac{2}{3}$	$y:c =$	(313)(001)	$= 46\;\;5$
$x':x =$	$(1\bar{1}3)(113)$	$= 34\;39\frac{1}{2}$	$y:a =$	(313)(010)	$= 76\;50$

[1] (Mem. of the Wernerian nat. hist. Soc. 1822, 4, 1; Edinb. Journ. of Sc. 1825, 3, 68.) HAIDINGER's Werthe bestätigt von SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1868, 20, 595) und KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 6, 277).

$\xi : \xi =$	$(825)(285)$	$= 52^\circ\ 0'$	$B : p' =$	$(22.4.5)(11\bar{1})$	$= 38^\circ 41'$
$k : k =$	$(511)(151)$	$= 65\ 55$	$\sigma : \sigma =$	$(12.1.12)(1.12.12)$	$= 54\ \ 2$
$k : c =$	$(511)(001)$	$= 78\ 44\frac{1}{2}$	$\sigma : m =$	$(1.12.12)(110)$	$= 57\ 33$
$k : a =$	$(511)(010)$	$= 78\ 54\frac{2}{3}$	$l : l =$	$(20.1.40)(1.20.40)$	$= 34\ 31\frac{2}{3}$
$s : s =$	$(513)(153)$	$= 56\ 53$	$\psi' : p' =$	$(10.\bar{8}.11)(1\bar{1}1)$	$= 7\ 19$
$s : c =$	$(513)(001)$	$= 59\ \ 9\frac{1}{3}$	$u' : p' =$	$(4\bar{2}3)(1\bar{1}1)$	$= 14\ 47$
$s : a =$	$(513)(010)$	$= 80\ 18\frac{1}{3}$		$(5\bar{2}5)(1\bar{1}1)$	$= 19\ 23$
$B : z =$	$(22.4.5)(201)$	$= 17\ 17$	$v : v =$	$(3\bar{1}6)(1\bar{3}6)$	$= 23\ 47$

Habitus der Krystalle sphenoïdisch oder auch mehr oktaëdrisch durch ungefähr gleiche Ausdehnung von $(111)(1\bar{1}1)$, sowie andererseits spitzer pyramidal durch Vorherrschen von $z(201)$; zuweilen skalenoëdrisch. Das herrschende (positive) Sphenoïd gewöhnlich matt oder gestreift, das andere (negative) glatt und glänzend.[1] Zwillingsverwachsungen[2] (auch polysynthetische) häufig nach (111), selten nach (101). Bei den Zwillingen des ersten Gesetzes liegen sich an der Zwillingsgrenze die ungleichnamigen Sphenoïde gegenüber (entsprechend wie bei der Blende, vgl. S. 552), bei den Zwillingen nach (101) die gleichnamigen, so dass diese symmetrisch nach (101)[3] sind, dagegen die Zwillinge nach (111) nicht durch Spiegelung nach dieser Ebene erhalten werden können; sphenoïdisch ausgebildete Krystalle in symmetrischer Verwachsung nach $(\bar{1}\bar{1}1)$, resp. in einer gemeinschaftlichen Sphenoïdfläche gegen einander gedreht. Drittens auch Zwillinge als Ergänzungs-Durchdringungen, Zwillingsaxe die Normale zur Prismenfläche $m(110)$. — Häufig derbe bis dichte Massen, sowie traubige und nierige Aggregate.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Messinggelb, oft goldgelb oder bunt angelaufen. Strich schwarz; nach SCHROEDER v. D. KOLK (Centralbl. Min. 1901, 78) im feinen Pulver ein „prachtvoll tiefes Violett“, im

[1] Unterscheidung der Oktanten besonders bei SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1868, **20**, 596; 1872, **24**, 185. 438; 1878, **30**, 571) und SCHIMPER (bei GROTH, Min.-Samml. Strassb. 1878, 54).

[2] Genaue Angaben schon bei HAIDINGER (vgl. S. 919 Anm. 1), dann bei NAUMANN (Lehrb. Krystallogr. 1830, **2**, 281—286), sowie besonders SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1868, **20**, 601; 1869, **21**, 642; 1878, **30**, 600; ROSE-SADEBECK, Krystallogr. 1876, 82); FLETCHER (GROTH's Ztschr. **7**, 321) stellte die Verhältnisse der Zwillinge nach (101) klar. Näheres über die Ausbildung vgl. bei den Vorkommen. — GUTZEIT (Zwilling am Stein, Riga 1865) wollte die Zwillinge nach (111) als solche nach (112) erklären; dann müssten aber die entsprechenden Spenoïd-Flächen am Zwilling nicht parallel sein, sondern 1° 36′ bilden, was durchaus nicht der Fall ist, wie SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1868, **20**, 604) und SCHIMPER (bei GROTH, Min.-Samml. 1878, 54) ausdrücklich feststellten. — BAUMHAUER (GROTH's Ztschr. **31**, 274) beobachtete bei Zwillingen nach (101) von Burgholdinghausen die Neigung, in die sehr nahe liegende Stellung überzugehen, wobei die Basisflächen beider Individuen senkrecht auf einander stehen, resp. die Basis des einen parallel einer Fläche (100) des anderen ist.

[3] FEDOROW (Russ. min. Ges. 11. Dec. 1890, 465; GROTH's Ztschr. **22**, 75) sieht in den Zwillingen nach (101) „nichts anderes, als zwei frei entwickelte untergeordnete Individuen eines wie Boracit pseudosymmetrischen (pseudoregulären?) Krystalls“.

Gegensatz zum Eisenkies (hellbraun mit schwach violettem Stich) sehr dunkel.[1]

Spaltbar nach z(201), mehr oder weniger deutlich. Bruch uneben. Nicht sehr spröde. Härte über 3, bis 4. Dichte 4·1—4·3.

Specifische Wärme 0·1291 (Öberg, Öfv. Vet. Ak. 1885, No. 8, 43; Groth's Ztschr. **14**, 622), 0·1271 (Joly, Proc. Roy. Soc. Lond. 1887, **41**, 250; Groth's Ztschr. **15**, 523).

Guter Leiter der Elektricität; der Widerstand mit der Temperatur stark abnehmend (Beijerinck, N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. **11**, 437).

Im Funkenspectrum sehr leicht vom Eisenkies durch drei helle Kupfer-Linien unterscheidbar, die sich intensiv von den vielen Eisen-Linien abheben; letztere viel weniger stark als im Eisenkies; schwache Linien scheinen dem Selen anzugehören; häufig einige Zink-Linien (de Gramont, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 252).

Vor dem Löthrohr auf Kohle zu spröder schwarzer magnetischer Kugel schmelzbar; mit Soda zu Eisen-haltigem Kupferkorn. Im offenen Röhrchen schwefelige Dämpfe gebend; im Kölbchen unter Decrepitiren ein Schwefelsublimat. Verliert[2] durch allmähliches Erhitzen unter Luftabschluss ein Viertel des Schwefel-Gehaltes, wird also $Cu_2S + 2FeS$. Giebt beim Erhitzen mit Ammoniumnitrat dieselbe Reaction wie Kupferglanz (S. 523), dazu einen reichlichen röthlichbraunen Schmelzrückstand von Fe_2O_3. In Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel grüne Lösung, die durch Ammoniak blau gefärbt wird unter Niederschlag rothen Eisenhydroxyds; leichter löslich in Königswasser. Salzsäure zieht alles Eisen als Oxyd aus, während Kupfer nur spurenweise in Lösung geht; während der Einwirkung der Säure keine Wasserstoff-Entwickelung (Knop, N. Jahrb. 1861, 562). Löslich in Schwefelmonochlorid (Smith, Journ. Am. Chem. Soc. 1898, **20**, 289). Färbt sich durch Behandlung mit schwefelsaurer Silbersulfat-Lösung bei 50° C. rothviolett; bei Gegenwart von Silber-abscheidenden Erzen (z. B. Kupferglanz, vgl. S. 523) bedeckt sich auch der Kupferkies mit Silber; weiter dann durch alkalische Bromlauge bronzebraun gefärbt (und gut neben Eisenkies erkennbar, vgl. S. 721); bei längerem Einwirken der Bromlauge (mindestens 10 Minuten) bedeckt sich der Kupferkies mit dunkelbraunem Ueberzug von Kupferoxyd und Eisenoxyd; mit Essigsäure versetzte Ferrocyankalium-Lösung giebt allmählich braunes Ferrocyankupfer und später Berlinerblau (Lemberg, Ztschr. d. geol. Ges. 1894, **46**, 794). Wird, und zwar am Besten in angeschliffenen Platten, durch Kochen mit concentrirter Kalilauge oberflächlich stark dunkel und matt, wobei unveränderte

[1] Erst nach längerem Reiben geht aus dem Schwarz die violette Farbe hervor.

[2] Wie schon Berthier (Ann. mines 1830, **8**, 341. 489; bei Rammelsberg, Mineralch. 1841, 363) beim Glühen im Kohlentiegel fand.

Kiese (wie Eisen- und Arsenkies) sehr deutlich hervortreten[1] (LEMBERG, Ztschr. d. geol. Ges. 1900, **52**, 493).

Historisches. Wohl wenigstens zum Theil unter dem χαλκίτης (vgl. S. 199 Anm. 2) bei ARISTOTELES und DIOSKORIDES und dem Pyrites (S. 721) bei DIOSKORIDES und PLINIUS. Ueber die Abtrennung bei AGRICOLA, HENCKEL und WALLERIUS vgl. S. 721 u. 722 **(Geelkis, Kupferkis, Chalcopyrites)**; Kupferkies auch bei GESNER (Foss. 1565); den Namen Chalkopyrite nahm BEUDANT (Min. 1832, **2**, 412) wieder auf; bei MILLER-BROOKE (PHILLIPS' Min. 1852, 182) **Towanit,** nach dem Fundort ausgezeichneter Krystalle Huel Towan in Cornwall.

Die Krystallform von ROMÉ DE L'ISLE (Cristallogr. 1783, **3**, 309. 312) für die Mine jaune de cuivre und HAÜY (Min. 1801, **3**, 531; 1822, **3**, 432) für das Cuivre pyriteux als regulär angenommen; Beide citiren eine Angabe HENCKEL's (Pyritol., trad. franç. 58) von quadratischen Pyramiden, gebildet von nur gleichschenkeligen Dreiecken, heben aber hervor, selbst derartiges niemals beobachtet zu haben. HAIDINGER (vgl. S. 919 Anm. 1) bestimmte[2] mit dem Reflexionsgoniometer die Abweichung vom regulären Oktaëder ($pp = 108^0\ 40'$[3]) und gab auch kurz die drei Zwillingsgesetze an.

Wenn auch die Hauptbestandtheile lange bekannt waren (vgl. S. 722 Anm. 1), so ergaben noch die quantitativen Analysen am Anfang des 19. Jahrhunderts beträchtliche Schwankungen.[4] R. PHILLIPS (Ann. Phil. 1822, **3**, 301) fand in krystallisirtem Kupferkies aus Cornwall (XXIV.), sowie H. ROSE (GILB. Ann. 1822, **72**, 187) in zwei krystallisirten Varietäten von Ramberg (VI.) und „aus dem Fürstenbergischen" (VII.) das Mengenverhältnis $FeCuS_2$ (alte Schreibweise $FeCuS_4$); ROSE erklärte (im Gegensatz zu PHILLIPS) die Formel $Cu_2S + Fe_2S_3$ für wahrscheinlicher als $CuS + FeS$, da der Kupferkies mit FeS magnetisch sein müsste. G. ROSE (Krystallogr. 1833, 146) adoptirte $Cu_2S \cdot Fe_2S_3$. Auch BERTHIER

---

[1] Im Schliff wird Kupferkies durch Aufsetzen einer mikro-elektrolytischen Spitze schwarz, während Eisen- und Magnetkies hell bleiben (BEIJERINCK, N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. **11**, 439).

[2] Nachdem BREITHAUPT in HOFFMANN's Mineralogie die ursprüngliche Angabe (1816, **3**b, 114) regulärer Form corrigirt hatte (1818, **4**b, 79), „bei näherer Prüfung des Ganges der Krystallisation erkennet man, dass sein System nicht das tessularische ist", sondern die Gestalt von „rechtwinklich vierseitigen Doppelpyramiden".

[3] Denselben Werth giebt LEONHARD (Oryktogn. 1821, 258) an, nach „gemeinschaftlich mit Hrn. Dr. HESSEL mit grösster Genauigkeit" vorgenommenen Messungen, übereinstimmend mit MOHS (Charaktere der Klassen, 76). PHILLIPS (Am. Phil. 1822, **3**, 301) bestimmte $zz = 78^0\ 8'$.

[4] CHENEVIX (Philos. Transact. 1801, 202) fand in englischem Material Cu 30, Fe_2O_3 53, S 12, SiO_2 5, Summe 100; GUENIVEAU (Journ. mines 1811, **30**, 117; bei HAÜY, Min. 1822, **3**, 433) in französischem von Saintbel Cu 30·2, Fe 32·3, S 37, Summe 99·5, von Baigorry Cu 30·5, Fe 33, S 35, Summe 98·5; BREITHAUPT (HOFFM. Min. 1816, **3**b, 117) von Churprinz bei Freiberg Cu 32, Fe 34, S 33, Summe 99; LAMPADIUS bei (BREITHAUPT) Cu 41, Fe 17, S 45, Summe 103.

schloss aus dem Verhalten beim Erhitzen (vgl. S. 921 Anm. 2), dass der Kupferkies eine höhere Schwefelungsstufe enthalten müsse. Ebenso sah KNOP (N. Jahrb. 1861, 562) im Verhalten gegen Salzsäure (S. 921) die Bestätigung von Fe_2S_3. RAMMELSBERG (Mineralch. 1875, 70) liess das nicht gelten und gab der Formel CuS + FeS noch den Vorzug, erklärte aber später (1895, 32) $Cu_2S + Fe_2S_3$ als bewiesen durch die von R. SCHNEIDER (Journ. pr. Chem. 1888, **146**, 576) bewirkte Synthese durch Einwirkung von Cu_2Cl_2 auf $K_2S \cdot Fe_2S_3$. GROTH's Auffassung vgl. S. 903.[1]

Als **Homichlin** unterschied BREITHAUPT (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1858, 385. 424; 1859, 7. 65. 321) vom Kupferkies ein mehrorts in Sachsen, besonders im Voigtlande vorkommendes und dann auch von anderen Fundorten (Thüringen, Baden, Spanien, Ural u. a.) angegebenes Erz, auf frischen Bruchflächen mehr speis- als messinggelb, aber bald messinggelb anlaufend (ὁμίχλη Anlaufen); derb und auch in tetragonalen Pyramiden. Nach RICHTER (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1859, 321) auch von anderer Zusammensetzung.[2] Von GENTH (Am. Journ. Sc. 1859, **28**, 246) mit Barnhardtit identificirt; nebst diesem von RAMMELSBERG (Ztschr. d. geol. Ges. 1866, **18**, 22; Mineralchem. 1875, 72) dem Buntkupfererz angereiht; von KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1858, 131; 1859, 110. 190; 1861, 113) nicht als verschieden vom Kupferkies anerkannt. Nach FRENZEL (briefl. Mitth.) thatsächlich identisch mit Kupferkies, wie auch die Analyse eines „ächten Homichlin" von Lichtenberg in Oberfranken bestätigte (VIII.).

Vorkommen. Auf Gängen in Granit, auch Diabas oder Melaphyr, in krystallinischen Schiefern und älteren Thonschiefern; gewöhnlich mit Bleiglanz, Blende, Eisenkies, auch Zinnerz oder Eisenspath. In Verbindung mit Serpentinen. Auf Nestern und Linsen (mit Eisenkies) in krystallinischen Schiefern und paläozoischen Schichten. In den skandinavischen Fahlbändern. Als Imprägnation in Kupferschiefern. — Parallelverwachsung mit Fahlerz und auch Polybasit. — Verliert durch Verwitterung den Eisengehalt, so dass Kupferindig und Kupferglanz entstehen; auch wird Buntkupfererz gebildet, oder es tritt Umwandelung in gediegen Kupfer und Eisenkies ein. Aus einfacher Oxydation resultiren Kupfer- und Eisenvitriol, die weiter durch Umsatz mit Carbonaten Malachit und Kupferlasur, sowie Brauneisen und Kupferpecherz liefern. Durch Oxydation unter Entfernung des Schwefels entstehen Rothkupfererz und Kupferschwärze. Phosphor- und arsensaure Kupferverbindungen oder Kieselkupfer entstehen durch Einwirkung entsprechender Lösungen.

Fundorte (in beschränkter Auswahl). a) **Harz.** Auf der Eisenerz-Lagerstätte des Iberges bei Grund (KLOCKMANN, Ztschr. pr. Geol. 1893, 406). — Der

[1] BEIJERINCK (N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. **11**, 437) erklärte die Einreihung unter die Sulfosalze für willkürlich; auch sei die Identität von SCHNEIDER's FeS_2Cu mit Kupferkies nicht nachgewiesen und weiter der Kupferkies widerstandsfähiger gegen Salpetersäure als sonst die Sulfosalze.

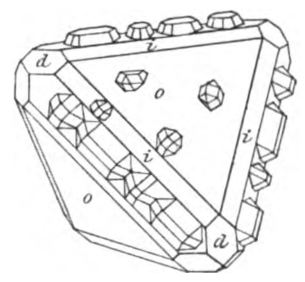
[2] S 30·21, Cu 43·76, Fe 25·81, Summe 99·78.

Rammelsberg bei Goslar besteht aus devonischen Schichten in völlig überkippter Lagerung; das Erzlager[1] ist den mitteldevonischen Thonschiefern (Goslarer Schiefern) des liegenden Flügels der Rammelsberg-Falte eingeschaltet; die Goslarer von Calceola-Schiefer und höher hinauf von unterdevonischem Spiriferen-Sandstein überlagert. Eine deutliche Schichtung der Erzkörper verläuft gleichmässig mit der Schichtung des Nebengesteins. Ausser der Gabelung des seit 972 (oder schon 968) abgebauten Haupterzkörpers in das eigentliche Lager und ein nach dem Hangenden abgehendes Seiten-Trum wird das Lager durch eine S-förmige Umbiegung im Gefolge der das Liegende begleitenden Ruscheln in das Liegende versetzt, wo es als Neues Lager 1859 wieder gefunden wurde. Im Lager folgen auf einander vom Hangenden nach dem Liegenden, d. h. von den älteren nach den jüngeren Schichten des Nebengesteins hin: der „Kupferkniest", ein mit Kiesen durchwachsener Schiefer; ein dichtes Gemenge von Kupferkies und Eisenkies mit etwas Arsenkies; die „melirten" Erze, feingeschichtete Massen von Kiesen und Bleiglanz; die sog. Bleierze; auf durchsetzenden Gangklüften krystallisirt Kupferkies, Bleiglanz, Fahlerz, Blende. Der Lagerstätte von den meisten Forschern sedimentärer Ursprung zugeschrieben, während Vogt (Ztschr. pr. Geol. 1894, 133. 176) die Kiese als später eingedrungene Massen auffasst und ihre Bildung in genetische Verbindung mit eruptiven Processen stellt; auch Beck (unten Anm. 1) ist die spätere Zuführung des Erzes wahrscheinlich. Gegen Westen hat das Rammelsberger Erzlager eine Fortsetzung am Herzberge im Kinderthaler Gangzuge; auf Karlsgnade und Grossfürstin Alexandra im Schleifstein-Thale Kupferkies mit Silber-haltigem Bleiglanz, Blende, Arsen- und Eisenkies. Am Fusse der Grotenburg oberhalb der Juliushütte bei Goslar auf Halden Kupferkies mit Kalkspath; im Heimbergs-Thal bei Wolfshagen auf alten Gruben mit Bleiglanz. Auf König David im Ochsenthal am Borberg früher mit Bleiglanz und Blende. — Im Ganggebiet von **Clausthal-Zellerfeld** (vgl. S. 474) besonders auf allen Bleiglanz-Gängen des Burgstädter Zuges, am Häufigsten auf den Gruben Königin Charlotte und St. Lorenz, auf Englische Treue, Dorothea, Kranich und Herzog Wilhelm mit Bleiglanz und Kalkspath abwechselnd das sog. Banderz bildend; am Meinersberge mit Eisenspath und Baryt; am Mosshay bei Buntenbock; bei Lerbach im Bremke u. a. im Grünstein nesterweise und in Gängen; auf dem tiefen Georgstollen mit Eisenkies; auf der Grube Herzog August zu Bockswiese; auf den Lautenthaler Gruben mit Quarz, Kalkspath und Blende; auf den verlassenen Gruben zu Festenburg und Hahnenklee; verbreitet auf dem Schulenburger Zuge, besonders auf Glücksrad, Gelbe Lilie, Juliane Sophie, mit Kalkspath und Amethyst; auf den verlassenen Gruben im Hütschenthal bei Wildemann mit Eisenkies Krystalle (111)(1$\bar{1}$1) (Luedecke, Min. Harz 1896, 108). Von Wildemann erwähnt Sadebeck (Ztschr. d. geol. Ges. 1868, **20**, 613) Fünflinge wie von Neudorf (dort Fig. 266), aber flächenreich, mit Basis, sowie positiven Sphenoïden und Skalenoëdern, nicht messbar, auf Eisenspath. Luedecke (a. a. O. 114) beobachtete von Juliane Sophie, Herzog Georg Wilhelm und dem Ernst August bei Wildemann bis 13 mm grosse Krystalle (111)(1$\bar{1}$1) mit oder ohne z(201), Zwillinge nach (111), mit Baryt, Quarz, Pyrit, Markasit und Kalkspath (∞R, $-\frac{1}{2}R$); mit Quarz und Kalkspath ($R3$) kleine Zwillinge vom König Wilhelm bei Clausthal, mit ziemlich ausgedehnten (001)(101)(201) und schmalen (111)(1$\bar{1}$1)(302)(203)(503)(504)(706). Als Ueberzug auf Fahlerz auf **Zilla** und Alter Segen, auf dem Rosenhöfer Zuge; die Fahlerze zeigen nach Volger[2] (Pogg. Ann. 1849, **74**, 31) in dem dünneren oder

[1] Litteratur bei Beck (Erzlagerstätten 1901, 503).

[2] Gegen Volger's Deutung als Pseudomorphosen Osann (Maja 1852, 18; N. Jahrb. 1853, 181). Als Pseud. auch von Sillem (N. Jahrb. 1851, 387; 1852, 532) aufgeführt; weiter auch der Kupferkies in Malachit umgewandelt (Sillem, N. Jahrb. 1851, 391; 1852, 519).

dickeren Ueberzug zuweilen mehrere, durch einen sehr feinen Zwischenraum gesonderte und ablösbare Lagen von Kupferkies. SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 440. 447) bestimmte die Lage der Kupferkies-Kryställchen gegen den Fahlerz-Krystall dahin, dass auf letzterem (Fig. 264) die Kupferkiese von der Gestalt $p(111)$, $p'(1\bar{1}1)$, $c(001)$, $e(101)$, $z(201)$ (Fig. 265) mit ihren Verticalaxen stets einer der



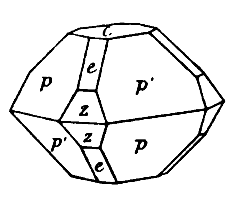


Fig. 264 u. 265. Kupferkies auf Fahlerz von Grube Zilla bei Clausthal nach SADEBECK.

Fahlerz-Axen parallel gehen und zwar meist der zur nächstliegenden Tetraëderkante senkrechten, ohne dass die Kupferkiese sonst durch die Lage der Fahlerz-Flächen, auf denen sie sitzen, modificirt würden; die Sphenoïdflächen der Kupferkiese fallen nicht genau in eine Ebene, sondern bilden eine ganz flache Ecke und spiegeln nicht genau ein; verschieden ist auch die Ausbildung der kleinen Kupferkiese (wie Fig. 264 andeutet), leistenförmig an den Kanten des Fahlerzes.

Nördlich von Clausthal im Steigerthaler Zug früher auf den Gruben Steuerthaler Kupferbergwerk, Herzog Johann Friedrich, Herzog Anton Ulrich, Prophet Jonas und Hoffnung Gottes. Oestlich von Altenau auf dem Schulthaler Zug (S. 475). Auf dem Gemkenthaler Zuge (S. 560). Haupterz auf dem Prinz Maximilian-Gang westlich von **St. Andreasberg;** hier dann besonders auf dem „Wenn's glückter" (Gideoner), und auch dem Jacobsglücker Gang. Im Oderthal im Grubenfeld Oderstollen und auf den Oderthaler Gängen (S. 475). Auf dem Steinfelder Zug bei Braunlage, dem Hasseröder Zug und dem Giepenbacher Zug bei Sorge (LUEDECKE, Min. Harz 1896, 108. 278). Schöne Krystalle auf den Gängen von **Neudorf-Harzgerode.** Von Neudorf auf Quarz aufgewachsen nach SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1868, **20**, 612) ausgezeichnete Fünflinge, $z(201)$[1] nach (111) (Fig. 266); auch $e(101)$ tritt hinzu (zuweilen herrschend nach SCHIMPER bei GROTH, Min.-Samml. 1878, 56); an den Zwillingskanten als Einkerbung auch $t(221)$; LUEDECKE beobachtete (111) $(1\bar{1}1)$ (101) (201) (001) (302), sowie (101) (111) $(1\bar{1}1)$ (313) in Zwillingen nach (111). Vom Pfaffenberge und Meiseberge (vgl. S. 475 Anm. 3) 3 cm grosse Krystalle (111) $(1\bar{1}1)$, am Meiseberg zuweilen mit Skalenoëder-Flächen (LUEDECKE a. a. O. 109. 114). Ferner vom Meiseberg nach SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 440. 441. 445) auch Verwachsungen mit Fahlerz: ein Kupferkies der Gestalt Fig. 265 mit einer Fläche $p(111)$ einem Fahlerz-Tetraëder angewachsen, die Kanten pp' parallel der Tetraëder-Kanten; oder ein Fünfling trägt an seinen Ecken Fahlerz-Krystalle, die theils in den Ecken wie eingedrückt sitzen, theils aus den Flächen des Fünflings hervorragen, Fig. 267. — Auf den Fluorit-Gängen von Stol-

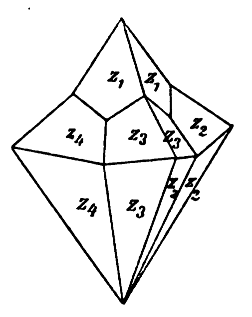


Fig. 266. Kupferkies-Fünfling von Neudorf nach SADEBECK.

[1] Von SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 185) als 2. Stellung aufgefasst.

berg (Grube Luise) und dem Hartweger Gangzug (Emma's Muttersegen); zu Stolberg-Neuhaus (111)(1$\bar{1}$1) Zwillinge nach (111); auf dem Silbernen Nagel (111)(212) mit Kammkies. Auf der Eisernen und Weissen Zeche (S. 475). Bei **Lauterberg** auf Luise Christiane und Lauterbergs Glück, nesterweise in einem weissen, aus Baryt und Kalkspath mit wenig Quarz und Gyps bestehenden Sande; bei Lauterberg auch sog. Homichlin, vgl. S. 923. (LUEDECKE, Min. Harz 1896, 109. 110. 114. 255.) — Im Kupferschiefer und Weissliegenden von Mansfeld und Sangerhausen, vgl. S. 526; in Höhlungen des Kupferschiefers von Eisleben mit Kalkspath Tropfstein-artige Gebilde (LEONHARD, top. Min. 1843, 345); auch als Anflug auf den Fischresten des Kupferschiefers (BLUM, Pseudomorph. 1. Nachtr. 1847, 210).

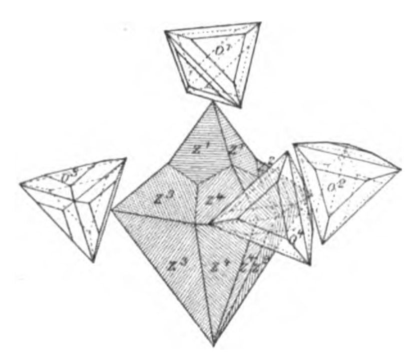


Fig. 267. Kupferkies mit Fahlerz verwachsen vom Meiseberg nach SADEBECK.

b) **Thüringen.** Bei Ruhla mit Baryt, Fluorit und Malachit auf einem Gang in Granit. Bei Saalfeld mit Malachit,[1] Brauneisenocker und Baryt. Bei Tannenglasbach auf Gängen in Thonschiefer. Bei Kamsdorf mit Ziegelerz, Brauneisen, Fahlerz und Baryt, auch Krystalle (LEONHARD, top. Min. 1843, 346); gute Krystalle auch in neuerer Zeit wieder vorgekommen (FRENZEL, briefl. Mitth. 4. Sept. 1898); auf Vorsorge Gottes Pseudomorphosen nach Fahlerz, der Kupferkies zum Theil wieder weiter in Malachit und Brauneisen zersetzt (SADEBECK, Ztschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 456). — Zu Löhna bei Schleiz in grauem Hornstein und dichter Grauwacke mit Fahlerz und „Nadelerz", nach diesem (zweifelhaftes Mineral, nach FRENZEL [briefl. Mitth.] wohl nur Fahlerz) auch pseudomorph (BREITHAUPT, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1853, 402; N. Jahrb. 1854, 76).

c) **Pr.-Hessen.** Bei Frankenberg mit Buntkupfer und Kupferglanz. Bei Bieber kleine Krystalle auf Gängen in Glimmerschiefer (LEONHARD, top. Min. 1843, 346). Bei Riechelsdorf mit Speiskobalt im Baryt; im Kupferschiefer als Ueberzug von Fischresten (BLUM, Pseud. 1. Nachtr. 210). Bei Rückingen im Zechstein-Dolomit, zum Theil in Malachit- oder Kupferpecherz-Pseudomorphosen (BLUM, Pseud. 1843, 219; N. Jahrb. 1861, 486).

Nassau. Bei **Dillenburg** auf Hilfe Gottes bei Nanzenbach (S. 609) mit Millerit Drillinge nach (101), Fig. 268 u. 269, z(201), p(111), c(001) (SADEBECK, Ztschr.

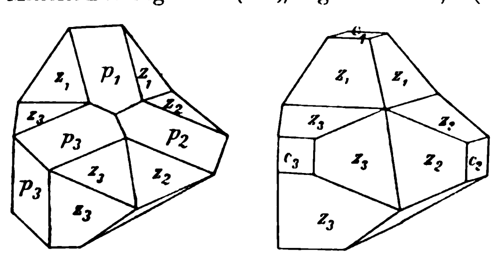


Fig. 268 u. 269. Kupferkies-Drillinge nach (101) von Dillenburg nach SADEBECK.

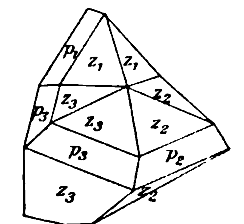


Fig. 270. Kupferkies-Drilling von Dillenburg nach SCHIMPER.

d. geol. Ges, 1868, **20**, 618). SCHIMPER (bei GROTH, Min.-Samml. 1878, 56) beschrieb von Dillenburg (ohne näheren Fundort, aber wohl auch von Hilfe Gottes) einfache

[1] Auch Malachit nach Kupferkies (BLUM, Pseud. 1843, 218).

matte Skalenoëder, sowie Drillinge nach (101) von (201)(111), theils von der Gestalt der Fig. 268, theils von der der Fig. 270; bei Fig. 268 fungiren als Zwillingsebenen zwei benachbarte Flächen *e* (101), zwischen denen *p* (111) liegt, bei Fig. 270 dagegen zwei Flächen *e* (101), zwischen denen *p'* (1$\bar{1}$1) liegt. Analyse eines Gemenges mit Millerit vgl. S. 609 Anm. 3. Auf Grube Aurora bei Nieder-Rossbach als Ueberzug auf Fahlerz (GRANDJEAN bei BLUM, Pseud. 2. Nachtr. 1852, 90), sowie als Kern von Fahlerz (SADEBECK, Ztschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 453). Auf Grube Stangenwaage schöne Krystalle (111)(1$\bar{1}$1)(101)(313)(001) (A. SCHENCK bei HAEGE, Min. Sieg. 1887, 39); derbe Massen häufig in Kupferindig umgewandelt (vgl. S. 662; GRANDJEAN, Jahrb. Naturk. Nassau 1853, **7**, 224). — Auf den Blei- und Fahlerz-Gängen in der Gegend von Weilmünster und Runkel derb, sowie verzerrte Sphenoïde auf Quarz; zuweilen als Ueberzug auf Fahlerz von Grube Mehlbach (SANDBERGER, Ztschr. pr. Geol. 1895, 226). — Auf den Quarzgängen von **Holzheim** bei Diez in Kalkspath eingewachsene, mit dünner Brauneisen-Kruste überzogene Skalenoëder *ξ* (825) mit untergeordneten *p* (111), *z* (201), *a* (100), *ξ* gestreift nach der Kante mit *p* (H. MAYER, GROTH's Ztschr. **13**, 47). — Bei Holzappel derb, selten krystallisirt (LEONHARD, top. Min. 1843, 347). — Bei Ems derb mit Bleiglanz; auch Krystalle, *pp'* in gleicher Ausdehnung, matt (SCHIMPER bei GROTH, Min.-Samml. 1878, 55).

d) **Westfalen.** Auf beinahe allen Gruben von **Siegen** als steter Begleiter des Eisenspaths,[1] bei **Müsen,**[2] Eiserfeld, Gosenbach, Neunkirchen u. a. An Krystallen in Bitterspath von Grube Wildermann bei Müsen beobachtete HAEGE (Min. Sieg. 1887, 39) Zwillinge nach (111) von (111)(1$\bar{1}$1) ohne oder mit (201) oder (100), Dichte 4·301, IV. Vom Stahlberg bei Müsen beschrieb SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1866, **20**, 613) Zwillinge nach (111), deren Individuen der Fig. 271 entsprechen, *p* (111), *p'* (1$\bar{1}$1), *c* (001), *z* (201), *h* (302), *e* (101), *g* (203), *pp'* glatt und ohne Unterschied. Fahlerz-Krystalle von Stahlberg und Schwabengrube haben oft einen Kupferkies-Kern mit noch erkennbaren Zwillings-Lamellen, die in ihrer Lage den Fahlerz-Tetraëderflächen entsprechen (SADEBECK, Ztschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 458). Von Grube Heinrichssegen bei Müsen beschrieb LASPEYRES (GROTH's Ztschr. **20**, 529) borsten- bis haarförmige Krystalle, büschelig oder verfilzt, sowie in gitter- und sternför-

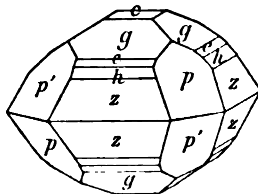


Fig. 271. Kupferkies vom Stahlberg bei Müsen nach SADEBECK.

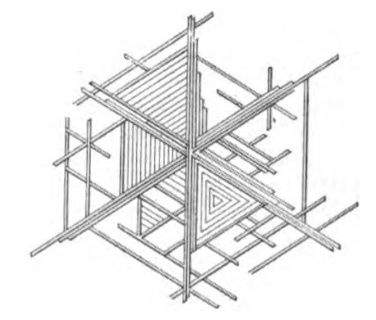


Fig. 272. Kupferkies von Grube Heinrichssegen bei Müsen nach LASPEYRES.

migen (Fig. 272), auch Federschweif-ähnlich und blechförmig gestrickten Formen (V.); die Durchkreuzung unter etwa 60° kann durch einen Drilling prismatisch gestreckter

[1] An einem Zwilling auf „Eisenspath von Westfalen" beobachtete CESÀRO (Bull. Acad. Belg. 1894, **28**, 182; GROTH's Ztschr. **26**, 330) (111)(1$\bar{1}$1)(2$\bar{2}$1)(5$\bar{2}$5).

[2] Von Müsen beschrieb BLUM (Pseud. 2. Nachtr. 1852, 75) pyramidale Kupferkies-Krystalle, im Inneren in ein poröses Gemenge von Kupfer- und Eisenkies umgewandelt.

Individuen entsprechend der Fig. 273 erklärt werden. — Besonders schöne Krystalle von der Grube Victoria bei Müsen, resp. der Grube Victoria bei **Burgholdinghausen**[1] bei Crombach. SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1868, **20**, 611. 613; 1872. **24**, 186) beobachtete[2] *p*(111), *p'*(1$\bar{1}$1), *z*(201), *e*(101) an Krystallen auf Quarz mit Fahlerz; *pp'* nur in der Ausdehnung und kaum im Glanz verschieden, *e* matt, *z* sehr glatt

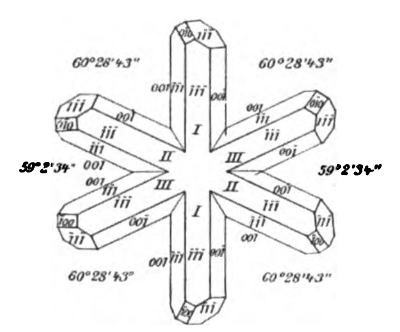


Fig. 273. Kupferkies von Grube Heinrichssegen bei Müsen nach LASPEYRES.

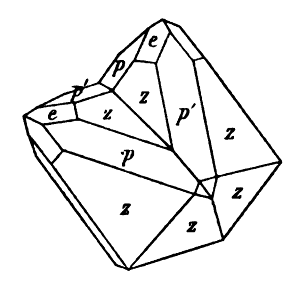


Fig. 274. Kupferkies von Grube Victoria (Burgholdinghausen) nach SADEBECK.

und glänzend, zuweilen nach den Kanten mit *p*(111) gestreift; Zwillinge wie Fig. 274, auch Drillinge. SCHIMPER (bei GROTH, Min.-Samml. 1878, 55) beschrieb von „Müsen (Grube Victoria)“ Zwillinge, „ganz ähnlich denen von Burgholdinghausen“, doch mit stärkerem Unterschied von (111) (matt und ziemlich breit) und (1$\bar{1}$1) (schmal und glänzend); einfache Sphenoïde mit untergeordneten (001)(1$\bar{1}$1)(101), einem flachen positiven Sphenoëder und einem gestreiften Skalenoëder der Zone (111)(101). Die Krystalle von Burgholdinghausen waren Zwillinge (entsprechend der Fig. 274), häufig mit eingelagerter doppelter Zwillingslamelle, so dass die Individuen 1 und 3, sowie 2 und 4 parallel sind, ausgedehnt nur 1 und 4; ausser *zepp'* auch *g*(203) und *c*(001), sowie zuweilen noch fünf Skalenoëder zeigend, bestimmbar *q*(647) und in negativer[3] Stellung *q'*(6$\bar{4}$7), *μ'*(4$\bar{2}$3), *ψ'*(10.$\bar{8}$.11), *qq'* gleichartig parallel der Kante mit (203) gestreift. Von „Grube Victoria bei Burgholdinghausen“, deren zwei Gänge in wechsellagernden Thonschiefern, Grauwackenschiefern und Grauwacken des obersten Unterdevon (Coblenz-Schichten) aufsetzen, beschrieb SOUHEUR (GROTH's Ztschr. **23**, 546) Krystalle, mit solchen von Eisenspath und Eisenkies in Drusen in Quarz und Kupferkies; meist herrschend *z*(201), mit *e*(101), *g*(203), auch (605) und (706); ferner dazu *c*(001), *p*(111), *p'*(1$\bar{1}$1); an Krystallen mit deutlich ausgebildeten Sphenoïden ist das herrschende (positive) stark parallel der Kante (111)(201) gerieft durch das wiederholte Auftreten der Skalenoëder (312) und (534); bei Zwillingen nach (111) stösst eine geriefte Fläche mit einer glatten des anderen Individuums zusammen; gemessen (101)(001) = 44° 33½' im Mittel. BAUMHAUER (GROTH's Ztschr. **31**, 269) beobachtete (201)(101)(203)(001)(111)(1$\bar{1}$1) und die zu (302) vicinale (31.0.20); einfache Krystalle, Zwillinge nach (111) und solche nach (101), letztere auch in Durchkreuzung, sowie in Drillingen mit annähernd senkrechten Verticalaxen; bei den Zwillingen nach (101) scheint zum Theil die Neigung zu einer naheliegenden anderen Zwillings-

[1] Beide Gruben sind aus mehreren Einzelfeldern consolidirt und thatsächlich identisch (Oberbergamtsmarkscheider MATZFELD in Bonn, Brief an LASPEYRES vom 25. Febr. 1901).

[2] KOKSCHAROW (vgl. S. 919 Anm. 1) dieselben Formen.

[3] Nach SADEBECK's Ansicht (Ztschr. d. geol. Ges. 1878, **30**, 572) wären die Stellungen umzukehren.

stellung (vgl. S. 920 Anm. 2) vorzuliegen, erreichbar durch eine geringe Drehung des einen Individuums um die bei beiden parallele Nebenaxe; in einem Falle wurde „ein Schweben eines der mit einander verbundenen Krystalle zwischen den beiden jenen Gesetzen entsprechenden Stellungen“ beobachtet.

Rheinprovinz. Von Grube **Grünau** (rectius Grüneau) beim Dorfe Schutzbach südlich von Kirchen an der Sieg beschrieb G. vom Rath (Pogg. Ann. 1874, Jubelband, 544) einfache Krystalle (201)(101)(203)(001)(111)(1$\bar{1}$1), sowie einen Zwilling nach (111) in ungewöhnlicher Ausbildung, säulig nach einer der Verwachsungsebene parallelen Kante (111)(101), mit den Formen (111)(1$\bar{1}$1)(203)(001). — Zu Ramberg bei **Daaden** (bei Altenkirchen, Reg.-Bez. Coblenz) Zwillinge von sphenoïdischem Habitus, die beiden Individuen oft verschieden ausgebildet. Sadebeck (Ztschr. d. geol. Ges. 1868, **20**, 614. 598) beobachtete *p*(111), *p'*(1$\bar{1}$1), *c*(001), *e*(101), *z*(201), *y*(313), *s*(513), *m*(110), vgl. Fig. 275 u. 276; *p* gestreift parallel der Kante mit *p'*, die Streifung von beiden Seiten in der Höhenlinie der Fläche federartig zusammenstossend; *c* nach *p* gestreift. Das eine (grössere) Individuum zeigt oft herrschend *p*, untergeordnet *p'e*, zuweilen aber auch herrschend *e*, dann gewöhnlich mit *y* (Fig. 275), seltener *mz*; das zweite Individuum oft tafelig nach der Verwachsungsebene, nur mit *pp'*, sich zu beiden Seiten des ersten Individuums ausdehnend (Fig. 277); oft herrscht am zweiten Individuum *z* vor (Fig. 278), zuweilen mit ganz unregelmässiger Ausdehnung (Fig. 279), mit einzelnen Flächen von *s* (dessen regelmässige Lage aus Fig. 276 ersichtlich ist). An Zwillingen Analyse VI. (ebenso VII.). — Auf Grube Georg bei Horhausen auf Eisenspath Zwillinge ähnlich Fig. 274 (auf S. 928), herrschend *z*(201)

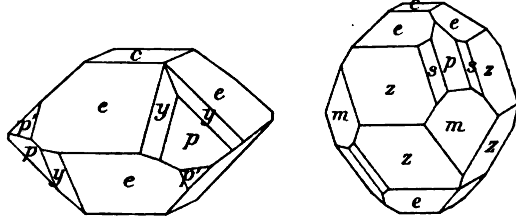


Fig. 275 u. 276. Kupferkies (ideale einfache Krystalle) von Ramberg bei Daaden nach Sadebeck.

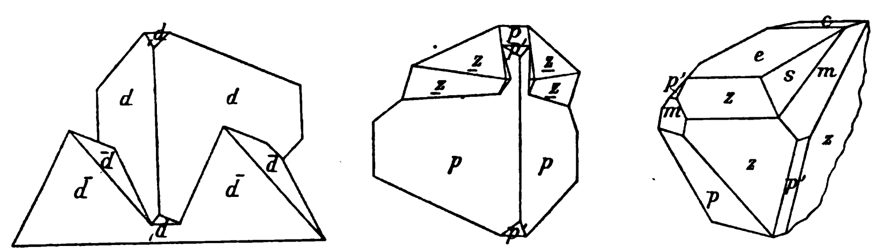


Fig. 277—279. Kupferkies-Zwillinge von Ramberg bei Daaden nach Sadebeck.

mit *e*(101), *g*(203), *c*(001), *p*(111) (schmal, schuppig und federförmig gestreift), *p'*(1$\bar{1}$1) (sehr schmal, aber glatt); auch Sphenoëder *p* mit untergeordnetem *p'ze* Schimper bei Groth, Min.-Samml. 1878, 55). — Bei **Anxbach** im Wiedthal (Kreis Neuwied) auf Eisenspath schöne Krystalle *pp'zemc* mit (302) und einem Skalenoëder, vielleicht (323), einer stark gestreiften Abstumpfung von (101)(111); meist Spinnell-artige Zwillinge, das eine Individuum tafelig, das andere sphenoïdisch ausgebildet (G. vom Rath, Niederrh. Ges. Bonn 9. Jan. 1882, 30). Am Virneberg bei Rheinbreitbach derb in Quarz, mit Malachit, Roth- und Kieselkupfer (Leonhard, top. Min. 1843, 345); Blum (Pseud. 3. Nachtr. 1863, 228) beschrieb pseudomorphe Krystalle, von Chalcedon umhüllt, im Inneren erdiger Brauneisenocker oder ein Gemenge von diesem mit Chalcedon oder Phosphorochalcit. Bei Linz schöne

Krystalle (LEONHARD). — Von Bensberg bei Cöln kleine Sphenoëder mit untergeordnetem *p'c* auf Quarz (SCHIMPER). — Von Bleialf auf Quarz matte *pp'x*, *p* stark gestreift und gerundet, auch Zwillinge nach (111) (SCHIMPER). — Zu **St. Ingbert** bei Saarbrücken auf Dolomit kleine ringsum ausgebildete stark gestreifte Skalenoëder *y* (313) (SCHIMPER).

e) **Elsass-Lothringen.** Auf den meisten Gängen von **Markirch**; Krystalle (111)(1$\bar{1}$1), einfach und Zwillinge besonders häufig im Rauenthal (Ravin de Phaunoux), speciell auf den alten Gruben St. Guillaume, Glückauf, St. Nicolas und Gabe Gottes, zuweilen sehr schön auf Quarz oder Baryt, Kalkspath, Dolomit. Derb auf vielen Gruben im Silberthal, in den Thälern von Gebweiler, Münster u. a. Untergeordnet bei Framont, auf der Donon-Grube, der Mine jaune und der Mine de Grandfontaine (LACROIX, Min. France 1897, **2**, 684). Im Gneiss von Urbeis und in der Grenzzone gegen die Weiler Schiefer bei Laach, Mersengott und Trienbach auf Gängen mit Bleiglanz, Fahlerz, Blende (BÜCKING, Ztschr. pr. Geol. 1899, **91**). Von Grube Antonie zu Steinbach bei Thann matte „tetraëderähnliche" Krystalle mit Bleiglanz auf Quarz (GROTH, Min.-Samml. 1878, 54).

Baden. Auf Hausbaden bei Badenweiler nesterweise mit Kupferglanz und Kupferindig (LEONHARD, top. Min. 1843, 347). Auf dem Ehrenstetter-Riggenbacher Gangzug (SCHMIDT, Ztschr. pr. Geol. 1895, 245). Auf dem Bergbau am Schauinsland (BUCHRUCKER ebenda 396). Bei Todtnau auf Gängen im Gneiss, mit Fluorit, Baryt, Bleiglanz (LEONHARD). Im Münsterthal im Ambringer Grund auf dem St. Michael-Stolln mit Blende, Bleiglanz, Fahlerz (BLÖMEKE, Ztschr. pr. Geol. 1895, 208). — Auf dem Wenzelgange bei Wolfach als Ueberzug über Fahlerz-Krystalle, theils zusammenhängend, theils nur in Gruppen aufgestreut, die nach oben gekehrten Sphenoïd-Flächen der überzogenen Fahlerz-Fläche parallel, selten (111)(001)(1$\bar{1}$1) deutlich erkennbar, nur untergeordnet (201); nach SANDBERGER (Erzgänge 1885, 290. 291. 293; N. Jahrb. 1869, 302. 305) ächte Pseudomorphosen, nicht blosse Ueberzüge; derb als Kern von Fahlerz-Knollen in weissem Baryt; kleine scharfe (111)(1$\bar{1}$1) auf Perlspath. Unterhalb Wolfach am Spitzberg auf dem St. Lorenz-Gange mit Fahlerz, Kieselkupfer und Ziegelerz (BLÖMEKE, Ztschr. pr. Geol. 1895, 172). — Auf den Kinzigthaler Gängen bei Wittichen nicht häufig; auf Sophie zierliche (111)(1$\bar{1}$1) auf Eisenspath oder Ankerit über Baryt, auch zu St. Johann am Burgfelsen; auf Güte Gottes und David im Gallenbach, sowie Wolfgang bei Alpirsbach zuweilen porphyrartig mit Speiskobalt in rothem Baryt; als Pseudomorphose nach Wittichenit und Klaprothit (SANDBERGER, Erzgänge 1885, 393; N. Jahrb. 1868, 413; 1865, 277). — Verbreitet zu **Schapbach**; SANDBERGER, (Erzgänge 1882, 98) unterscheidet drei Generationen. Die erste eingesprengt und in Drusen krystallisirt im „harten Trum", auffallend hell gefärbt, mit geringen Mengen Co, Ni, Ag; (111) matt, (1$\bar{1}$1) glänzend, häufig Spinell-ähnliche Zwillinge. Die zweite Generation in derben, bis kopfgrossen Massen in Fluorit, Baryt oder Quarz; in Drusen Krystalle (111)(1$\bar{1}$1), auch mit (101) und selten (201); Spinell-Zwillinge bis 25 mm gross; dunkler, rein messinggelb; hierauf bezieht sich nach SANDBERGER Analyse VII. („aus dem Fürstenbergischen"); ohne Co und Ni; Ag 0·015 und Au 0·005; häufig mit Bleiglanz verwachsen und in dessen Krystallen eingesprengt. Die dritte Generation auf Braunspath, Quarz und Kalkspath; nur krystallisirt; (111)(1$\bar{1}$1), Zwillinge zuweilen papierdünn; auch Sphenoïde (111), allein oder mit (001)(101)(201), sehr selten Zwillinge nach (101). GROTH (Min.-Samml. 1878, 54) erwähnt Sphenoïd-Zwillinge mit einer gemeinschaftlichen Fläche, gegen einander um 60° gedreht; ähnliche Zwillinge von Grube Friedrich Christian, (101)(111) mit untergeordnetem (1$\bar{1}$1). Zuweilen als Pseudomorphose nach Bleiglanz, d. h. als Umhüllung von zerfressenen Bleiglanz-Krystallen (SANDBERGER, Erzgänge 100). Andererseits mannigfache Zersetzung, zuweilen in eigelben Hydrocuprit (SANDBERGER); Umwandelung in Kupferindig oder Malachit (BLUM, Pseud. 1. Nachtr. 1847, 116. 117;

3. Nachtr. 1863, 23). Auf dem Gangzug von Rippoldsau mit Kupferindig, Kupferglanz, Ziegelerz, Brauneisen (BLÖMEKE, Ztschr. pr. Geol. 1894, 417); auf dem Prosper-Gange mit ausgeschiedenem Schwefel (SANDBERGER; SELB, Denkschr. Vaterl. Ges. Aerzte Schwab. 1805, 307); vgl. auch S. 76. — Im Odenwald auf einem Quarzgang im Gneiss bei Hohensachsen mit Bleiglanz (BLÖMEKE, Ztschr. pr. Geol. 1893, 347); nussgrosse Partien in Quarz in der Kohlenbach bei Grosssachsen (LEONHARD, Min. Bad. 1876, 55).

f) **Gr. Hessen.** Im Kalk von **Auerbach** derbe Massen und Kryställchen; solche, auch Zwillinge, schon von LEONHARD (top. Min. 1843, 346) erwähnt. Derb mit Kalkspath im Gneiss von Schönberg. Am Hohenstein bei Reichenbach derb und kleine Krystalle im Quarz. (GREIM, Min. Hess. 1895, 7.)

Württemberg. In der Reinerzau und bei Alpirsbach (entsprechend den Kinzigthaler Gängen, S. 930). Sporadisch im Zechstein-Dolomit des Schwarzwalds. Auf Quarzgängen im Buntsandstein von Christophsthal und Neubulach. Im Muschelkalk, auch krystallisirt, wie zu Friedrichshall u. a. Als Seltenheit in Ammoniten-Kammern des Lias (WERNER, Württ. naturw. Jahresh. 1869, 132).

Bayern. Auf den Baryt-Gängen von Waldaschaff und Laufach bei Aschaffenburg. Mit Buntkupfer und Fahlerz auf Gangtrümern im Gneiss der Grube Wilhelmine bei Sommerkahl. Derb und undeutliche (111) auf den Halden der Kupferschiefer bei Huckelheim und Grosskahl, mit Co-Gehalt. Scharfe Sphenoïde in den Drusen der Septarien der Zone des Ceratites semipartitus an der Rosenmühle bei Würzburg, dem Marsberg bei Randersacker u. a., meist in Ziegelerz oder auch Malachit umgewandelt (SANDBERGER, Min. Unterfr. 1892, 4). — Auf dem Kieslager von Bodenmais (S. 636 u. 728); auf dem Silberberg nicht selten, aber nicht in grösseren derben Massen; etwas reichlicher auf dem Lager bei Unterried (Zeche St. Barbara). Auf dem Kieslager an der Schmelz bei Lam (S. 728). Auf den Fluorit-Gängen von Wölsenberg auf einigen Gangstrichen mit Bleiglanz und Blende. Auf den Quarzgängen von Erbendorf, mit Bleiglanz, Blende, Fahlerz (GÜMBEL, Geogn. Beschr. Bay. 1868, **2**, 253. 613. 516. 558. 654). — Im Kalk von Stemmas und Hohenberg bei Wunsiedel. Auf den barytisch-quarzigen Gängen am Silberberg bei Wallenfels. Auf den Friedensgrubener Gängen bei Steben und Lichtenberg.[1] Auf dem Gottes-Gabe-Gang bei Kemlas mit Brauneisen und Eisenspath als Gangerz. Früher ein Kupferkieslager auf Gottes Segen bei Sparneck ausgebeutet. Mit Eisenkies auf dem Lagerzug der Goldnen Adlerzeche an der Goldnen Adlerhütte bei Wirsberg (S. 728). (GÜMBEL, Beschr. Bay. 1879, **3**, 171. 303. 304. 335. 401; GIEBE, Min. Fichtelgeb. 1895, 11.)

g) **Sachsen.** Auf den Erzgängen von **Freiberg,** mit Bleiglanz, Blende, Arsenkies, Eisenkies, Quarz, Kalkspath, Braunspath, Eisenspath; auf Junge Hohe Birke, Himmelfahrt, Churprinz, Prophet Samuel, Alte Mordgrube, Segen Gottes zu Gersdorf, Alte Hoffnung zu Schönborn. FRENZEL (Min. Lex. 1874, 61) erwähnt von *p*(111), *p'*(1̄1̄1), *c*(001), *e*(101), *z*(201) die Combinationen *pc*, *pp'*, *pp'c*, *pp'ce*, *pp'z*, auch *pp'* mit (102). GROTH (Min.-Samml. 1878, 56) erwähnt an der gewöhnlichen Combination *pp'z* auch *w* (310). Zwillinge nach (111), auch polysynthetisch; Fünflinge wie Fig. 266 auf S. 925, von Schönborn mit Bleiglanz auf Fluorit (GROTH). Durchkreuzungen nach (110), Fig. 280, von Grube Churprinz (NAUMANN, Lehrb. Krystallogr. 1830, **2**, 286). Zwillinge nach (101) selten in der einfachen Ausbildung von Fig. 281, von Junge Hohe Birke,[2] Streifung nach der Kante mit (201) an der

[1] Von der Friedensgrube bei Lichtenberg sog. Homichlin (vgl. S. 923), durch FRENZEL's Analyse (VIII.) als Kupferkies erwiesen, Dichte 4·17.

[2] Von hier und Alte Hoffnung zu Schönborn giebt FRENZEL Drillinge nach (101) an.

Zwillingsgrenze in einer gekrümmten Linie federartig zusammenstossend; von SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1868, **20**, 617) beobachtet an einem Krystall, zusammen mit anderen nach dem gewöhnlichen Gesetz verwachsenen. FLETCHER (Phil. Mag. 1882, **14**, 276; GROTH's Ztschr. **7**, 330. 331. 332. 335) beschrieb einen auf Blei-

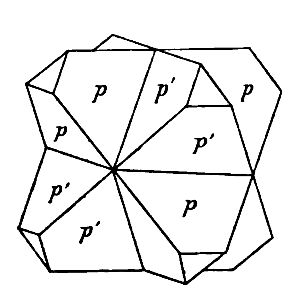


Fig. 280. Kupferkies-Zwilling von Freiberg nach NAUMANN.

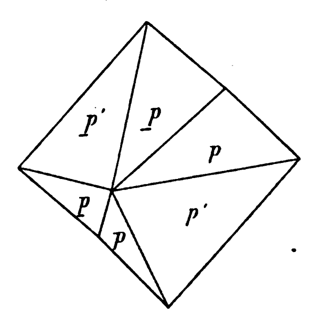
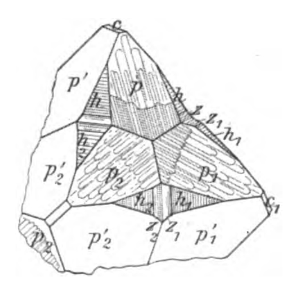


Fig. 281. Kupferkies-Zwilling von Freiberg nach SADEBECK.

glanz mit Quarz, Eisenspath und Kalkspath aufgewachsenen Zwilling (Fig. 282), resp. Drilling (vgl. Anm. 2 S. 931) oder Fünfling, entsprechend der schon von HAIDINGER (Edinb. Journ. 1825, **3**, 68) gegebenen Fig. 283: $p(111)$, $p'(1\bar{1}1)$, $c(001)$, $e(101)$, $z(201)$, $h(302)$; die Winkel etwas abweichend[1] von den gewöhnlich zu Grunde gelegten (S. 919): $ec = 44^{\circ}\,22\frac{1}{2}'$ (statt $44^{\circ}\,34\frac{1}{2}'$), $p'p' = (1\bar{1}1)(\bar{1}11) = 108^{\circ}\,17\frac{1}{2}'$ (statt



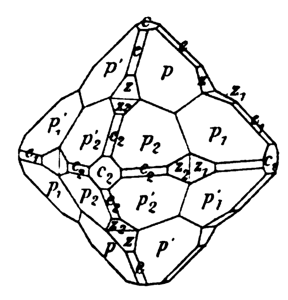


Fig. 282 u. 283. Kupferkies-Zwilling nach (101) von Freiberg nach FLETCHER (und HAIDINGER).

$108^{\circ}\,40'$), die einspringenden Winkel $pp_1 = 2^{\circ}\,3'$ und $hh_1 = 20^{\circ}\,9'$; diese Messungen (und die sonstige Ausbildung des Krystalls) beweisen, dass die Verwachsungsebene parallel der Zwillingsebene (101) und nicht senkrecht dazu, wie HAIDINGER (vgl. S. 920 Anm. 2) angegeben hatte; in letzterem Falle müssten pp_1 in eine Ebene fallen und hh_1 $22^{\circ}\,42'$ bilden; die Feldertheilung pp_1p_2 auch an einem colossalen[2] Krystall (Seitenlänge jenes Feldes 24 mm) bestätigt, der sonst einem regulären Oktaëder (mit Würfel) glich, ohne einspringende Winkel hh_1 und zz_1. — Auf Churprinz kam auch derber Kupferkies (Dichte 4·152 BREITHAUPT) von ganz dichtem Bruch vor, mit sog. Lonchidit; nierenförmig ebenda, sowie auf Junge Hohe Birke, Himmelfahrt, Lorenz Gegentrum (FRENZEL). Als Ueberzug auf Polybasit, Emplektit und

[1] Die auch abweichende Zusammensetzung (IX—X.) wahrscheinlich aber nur durch (die wahrnehmbare) Beimengung von Eisenkies bedingt.

[2] Auffallend grosse Krystalle erwähnt BREITHAUPT (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1865, **24**, 27) von Junge Hohe Birke.

besonders Fahlerz; letzteres auf Alte Hoffnung Gottes zu Schönborn,[1] sowie auf Segen Gottes, Junge Hohe Birke, Churprinz und Herzog August[2] (FRENZEL, Lex. 1874, 62. 325). Verwachsung mit Polybasit beschrieb MÜGGE (N. Jahrb. 1897, **2**, 70) an einer Pseudomorphose; die Form der sechsseitigen Tafeln des verschwundenen Polybasit ist durch eine Kupferkies-Hülle erhalten, das Innere hohl oder mit Pyrargyrit-Kryställchen erfüllt; die den Polybasit bedeckenden winzigen Kupferkiese wohl von derselben Form wie die neben dem Polybasit aufgewachsenen, (111)(201)(101) mit sehr kleinem ($1\bar{1}1$), verzwillingt nach (111) und anscheinend auch (101); felderweise gleichmässig orientirt, sodass die mit (111) auf der Polybasit-Basis liegenden Kupferkiese ihre (101)-Flächen in der Lage von (hexagonalen) Pyramiden erster Ordnung, die (201)-Flächen in der von Pyramiden zweiter Ordnung am Polybasit haben. Ferner Pseudomorphosen von Kupferkies nach Magnetkies, vom Gottlob-Spathgange der Junge Hohe Birke (MÜLLER, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1854, 287), seltener als die ähnlichen Eisen- und Leberkies-Pseudomorphosen. Andererseits Umwandelung in Kupferindig (S. 662); oder auch in Eisenkies (S. 730) auf Himmelfahrt, vom Kupferkies zuweilen noch eine zarte Haut geblieben (BREITHAUPT, Paragen. 1849, 29).

Auf den Erzgängen von **Annaberg**, auf den meisten Gruben nur in unbedeutender Menge, ergiebig auf Briccius mit Buntkupfer. Zu Johanngeorgenstadt auf Lagern und Erzgängen; Nierenkies auf Adolphus und Eleonore. Bei **Marienberg** auf Fabian Sebastian, Vater Abraham, Alte und Junge Drei Brüder; GROTH (Min.-Samml. 1878, 56) erwähnt von Marienberg matte, stark verzerrte und gestreifte Skalenoëder mit (111)(201), mit Markasit, Baryt, Braunspath, Quarz. Bei Wolkenstein auf Lazarus, Himmelreich u. a. Bei Schneeberg auf König David, Eiserner Landgraf, Fürstenvertrag, Jung Kalbe, Bergkappe. Bei Schwarzenberg auf Tannebaum mit Emplektit; auf Erste Heinzenbinge und Katharina bei Raschau; vom Graul nach GROTH (a. a. O.) matte Spenoëder (111) mit untergeordnetem ($1\bar{1}1$)(001)(101), Zwillinge entsprechend Fig. 277 auf S. 929, oder als dreiseitige Tafeln, auf Braunspath. Derb mit Fahlerz auf Lampertus Stolln und Wille Gottes Fundgrube zu Hohenstein. Im **Voigtlande** auf dem Burkhard Stolln bei Oelsnitz, auf Brüder Einigkeit bei Bösenbrunn, in Eisenspath bei Weischlitz; der sog. Homichlin (S. 923) mit Kupferpecherz, Malachit und Kieselkupfer auf einem Gange an der Actienbrauerei zu Plauen; auch auf Lauras Glück zu Gansgrün, Hartmann Stolln zu Liebau, Segen Gottes und Hans Georg zu Röttis u. a. (FRENZEL, Min. Lex. 1874, 62. 156.)

Schöne Krystalle auf den Zinnerz-Gängen, meist auf Fluorit oder Baryt. Nach GROTH (Min.-Samml. 1878, 66) bei **Sadisdorf** als jüngste Bildung auf Quarz, der Fluorit und Apatit überzieht, ausgezeichnete Krystalle (111)($1\bar{1}1$)(201)(001)(101), Zwillinge von Spinell-Habitus; ebenso bei **Dippoldiswalde** auf Quarz und blauem Fluorit schöne (111)($1\bar{1}1$)(201). Krystalle ferner zu Niederpöbel[3] (hier auch in Eisenkies umgewandelt) und Glashütte (auf Hohe Birke). Spärlich bei Altenberg. Früher reichlich auf St. Johannes bei Bärenstein und Altväter sammt Eschig

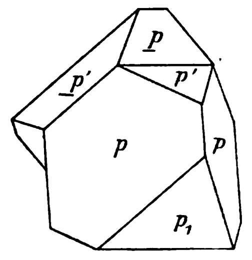
[1] SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 454) erwähnt von hier Verwachsung mit Fahlerz, ähnlich wie von der Zilla (S. 925 Fig. 264); die Kupferkiese theils leistenförmig, theils plattig nach einer Fläche *p'*, zuweilen den ganzen Fahlerz-Krystall bedeckend.

[2] Von dem hierher gehörigen Dreibrüderschacht beschrieb BLUM (Pseud. 2. Nachtr. 1852, 89) den Ueberzug als deutliche Pseudomorphose, das Fahlerz an einzelnen Stellen weiter als an anderen zu Kupferkies verändert.

[3] Auch SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1868, **20**, 610) erwähnt von Pöbel sehr schöne Krystalle, Zwillinge von Spinell-Habitus.

bei Saida. Am Sauberge bei Ehrenfriedersdorf mit Fluorit; auf Oberneuhaus Sachsen bei Pobershau. Zu Zinnwald mit Bleiglanz und Blende. — Auf den Magnetit-Lagerstätten von **Berggiesshübel**[1] reine derbe Partien und kleine Sphenoëder. Noch häufiger auf den Kieslagern von Johanngeorgenstadt, Breitenbrunn, Elterlein, Geyer. — Als Anflug auf Steinkohle, sowie derb und krystallisirt in den sog. Kämmen, im Plauenschen Grund zu Potschappel, Pesterwitz, Zaukeroda und Döhlen. Im Ottoschacht bei Würschnitz nette Spenoëder. (Frenzel, Lex. 63. 250.)

h) **Schlesien.** Auf Grube Maximilian zu Ludwigsdorf bei Görlitz[2] in einem lagerartigen Gang im silurischen Quarzschiefer derb und bis 4 mm grosse Krystalle (111)(1$\bar{1}$1), mit Bleiglanz und Kupferglanz. Zu **Altenberg** bei Schönau auf Wilhelm und Bergmannstrost, auf Gängen an der Grenze von Thonschiefer und Porphyr, aufgewachsen auf Dolomit-Krystallen oder auch Baryt, zuweilen zusammen mit Fahlerz, bis 1 cm grosse Krystalle; Traube (Min. Schles. 1888, 59) beobachtete *p*(111), *p'*(1$\bar{1}$1), *z*(201), *h*(302), *e*(101), *γ*(304), *g*(203), *x*(102), *c*(001), *m*(110) in Combinationen von theils sphenoïdischem, theils mehr oktaëdrischem Habitus, *pp'*, *pp'zec*, *pp'zγc*, *pp'm*, *pp'zheγgxc*; gewöhnlich Zwillinge nach (111), meist mit nur eingeschalteter Zwillings-Lamelle; auch Drillinge mit geneigten Verwachsungs-Ebenen (wie von Kupferberg, vgl. Fig. 285). Auf Max Emil zu Kolbnitz bei Jauer im Thonschiefer mit Eisenkies und Bleiglanz derb und bis 5 mm grosse (111)(1$\bar{1}$1). Im Granit von Striegau als Einschluss in basischen Schlieren; gelegentlich auch im Feldspath von Drusenwandungen; auf Quarz- und Fluorit-Gängen häufig eingesprengt mit Eisenkies; in Häslicht deutliche (111)(1$\bar{1}$1) (Schwantke, Drusenmin. Strieg. 1896, 11). Auf Leopold und Wilhelmine zu Dittmannsdorf bei Schweidnitz derb auf Quarzgängen im Gneiss; auf Gängen im Gneiss von Weistritz. Mit Baryt und Quarz auf Gängen im Gneiss von Silberberg bei Glatz. Auf Marianna zu Querbach bei Löwenberg (S. 774). — Bei **Kupferberg**-Rudelstadt,[3] auf Grube Reicher Trost (Rosenstielgang) und Einigkeit (Neu-Adler-Morgengang, Felix-Gang u. a.), in Nestern und Schnüren verwachsen mit Eisen-, Magnet- und Arsenkies, Buntkupfer, Fahlerz, Kupferglanz. Vorzügliche Krystalle und Zwillinge von Spinell-



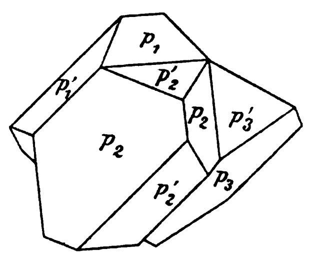


Fig. 284 u. 285. Kupferkies von Kupferberg nach Sadebeck.

Habitus (Fig. 284), in Wiederholung mit parallelen Verwachsungs-Ebenen (eventuell polysynthetisch), oder mit geneigten (Fig. 285); gewöhnlich mit Endflächen (001), die nach den Kanten mit dem positiven (111) etwas gekrümmt sind (Sadebeck, Ztschr. d. geol. Ges. 1868, **20**, 16); ausgezeichnete plattenförmige, aus an einander gereihten Krystallen (bis 3 cm gross im Breslauer Museum) bestehende Stufen stammen

[1] Auch als Umwandelung von Buntkupfer (Blum, Pseud. 1843, 43).

[2] Bei der Görlitzer Gasanstalt wurden 1876 von Kupferkies durchsetzte Quarz-Stücke ausgeschachtet (v. Rosenberg-Lipinsky, Ztschr. pr. Geol. 1896, 214).

[3] Websky (bei Rammelsberg, Mineralchem. 1895, 32) fand 1·04—1·21% Zn.

vom Felix-Gange (Websky, Ztschr. d. geol. Ges. 1853, **5**, 411). Traube (Min. Schles. 1888, 61) erwähnt vom Hoffnung-Gottes-Gange auf Baryt bis 1 cm grosse (111)(1$\bar{1}$1) (101)(201). In Findlingen auf alter Halde südlich vom Kupferberger Kirchhofe in einem Gemenge von strahligem Diopsid, braunem Kolophonit, etwas Glimmer und verwittertem Dolomit, mit Magneteisen, Blende und Eisenkies (Websky a. a. O. 386). Umwandelung in Kupferglanz und Kupferindig, in dünnen Häutchen; weiter in braunes Ziegelerz oder auch dichtes Kieselkupfer (Websky a. a. O. 425. 426). — Derbe Partien in Talkschiefer von Rohnau bei Landeshut. Auf Gängen im Glimmerschiefer von Rothenzechau mit Buntkupfer und Arsenkies. Auf der alten Grube Fridoline zu Gaablau bei Gottesberg feinkörnig mit Fahlerz, Blende, Bleiglanz. Derb und krystallisirt auf Gottlobgang, Gängen im Porphyr von Gottesberg. Auf der Kohlengrube Friedrich zu Wäldchen bei Waldenburg in einer 2 m mächtigen Baryt- und Braunspath-Lage. Im Kohlensandstein von Neurode mit Bleiglanz; kleine Partien auch im feuerfesten Schieferthon der Rubengrube. Im Gabbro von Ebersdorf bei Neurode mit Malachit (Traube, Min. Schles. 1888, 62). Bei Reichenstein zusammen mit Bleiglanz und Eisenkies in Kalkspath-Trümern im Serpentin; in einem lockeren kalkreichen Serpentin mit Löllingit und Magnetit, in kleinen Höhlungen des Gemenges zierliche (111)(1$\bar{1}$1)(201), auch Zwillinge nach (111) (Hare, Groth's Ztschr. **4**, 298).

i) **Böhmen.** Im oberen Aupa-Thal (Riesengrund) sehr feinkörnig mit Magnetkies gemengt, vgl. S. 844. Im Schatzlarloch bei Klein-Aupa mit Magnetit und Arsenkies in grünem Schiefer. Am Nordgehänge des Ziegenrückens auf einem Quarzgange im Granit mit Buntkupfer und Antimonit. In und bei St. Peter mehrfach Bergbau, auf Gängen im Phyllit und Granit. Auf der Kupfererz-Lagerstätte von Ober-Rochlitz. — Bei Zinnwald auf dem „kiesigen Flötz" in und auf Quarz, auch undeutliche Krystalle. Auf der Zinnerz-Lagerstätte von Ober-Graupen, im Knötler Revier ziemlich häufig, die Zinnerz-Krystalle zuweilen mit irisirender Haut überziehend. Bei Katharinaberg auf Gängen im Gneiss. Am Kupferhübel bei Kupferberg mit Magnetit, Pyrit und Blende, stockförmig mit Granat-führenden Amphibol-Gesteinen in Glimmerschiefer. Bei Joachimsthal fast auf allen Gängen, doch selten Krystalle, kleine Zwillinge am Fiedler-Gange auf Braunspath-Krystallen; derbe Massen selbständig oder als Begleiter von Uranpecherz, auf der Schönerz-Zeche mit Pyrargyrit und Fahlerz; am Anna-Gange zellige und stalaktitische Bildungen. Bei **Graslitz** am Grün-, Schwader- und Eiben-Berge lager- und gangförmig im Phyllit, mit Eisen-, Arsen- und Magnetkies, Eisenspath und Baryt. Bei Schönfeld und **Schlaggenwald** hübsche, zuweilen bunt angelaufene Krystalle auf Quarz oder Fluorit-Krystallen aufgewachsen, begleitet von Apatit, Albit und Zinnerz, derb und eingesprengt in körnigem Gemenge mit Quarz, Topas und Zinnerz; häufig Zwillinge nach (111), vgl. Fig. 284 S. 934, mit untergeordnetem (001)(201) und (20.1.40); Wiederholung theils mit parallelen Verwachsungs-Ebenen, eventuell polysynthetisch mit dünnen Lamellen, theils als Drilling, entsprechend Fig. 285 S. 934; die Sphenoïde meist auch bei gleicher Ausdehnung deutlich unterschieden, das eine glatt, das andere (positive) mit Eisenoxydhydrat überzogen; wohl von anderer Fundstelle die Zwillinge von sphenoïdischem Habitus (Fig. 286), das beim grösseren Individuum herrschende Sphenoïd parallel der Kante mit *c*(001) gestreift, das untergeordnete *p*'(1$\bar{1}$1) glatt, das kleinere hintere Individuum tafelig nach der Verwachsungs-Ebene, auf den in eine Ebene fallenden Flächen $m\underline{m}$ federartig zusammenstossende Streifung (Sadebeck, Ztschr. d. geol. Ges. 1868, **20**, 609. 610. 599. 614). Schimper (bei Groth,

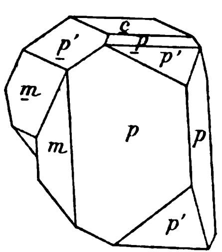


Fig. 286. Kupferkies von Schlaggenwald nach Sadebeck.

Min.-Samml. 1878, 57) beobachtete ausser $pp'\varkappa c$ auch e(101), a(100), B(22.4.5); an einer Stufe herrschend (201), gleich gross (111) und (1$\bar{1}$1), ziemlich gross (110), klein (302)(101). Zu Dreihacken im Schmelzthal derbe Massen mit Pyrit auf Lager-artigen Quarzgängen im Gneiss. Zu Peklow ausser Nestern von Malachit und Kupferlasur in permischen Sandsteinen nierige Knollen, mehr oder weniger tief in oxydische Verbindungen umgewandelt. Auf der Michaeli-Zeche bei Mies kleine Krystalle. Bei Kscheutz bunt angelaufene Krystalle auf Dolomit. Bei Muttersdorf mit Eisenkies in Gangmassen von Quarz und Kalkspath. Am Giftberg bei Komarow traubig und nierig auf Markasit-Lagen, auf Gangklüften im Hämatit-Lager; auf Drusen im derben Kupferkies kleine p oder pp', sowie grössere Skalenoëder. Ebenso auf Gangklüften in Hämatit-Lagern auf der Krušnahora bei Hudlic, p und pp'. Zu Swarow körnige Partien, mit Malachit, Kupferlasur, Kieselkupfer, auch Krystalle pp' auf Ankerit und Baryt; zum Theil in Kupferglanz umgewandelt, vgl. S. 528. Bei Příbram nur untergeordnet. Bei Altwoschitz undeutliche Krystalle in Drusen auf Bleiglanz. Bei Ratibořitz mit Bleiglanz, Blende und Quarz auf Gängen im Gneiss. (Zepharovich, Min. Lex. 1859, 107. 499; 1873, 93. 366; 1893, 68.)

Mähren. Im alten Bergbau bei Pohorz im Fistritzthal. Am Stollekamm bei Neu-Ullersdorf. Bei Böhm.-Eisenberg in Bleiglanz. Bei Borowetz mit Malachit, Kupferglanz und Quarz. Bei Domaschow in Bleiglanz und Bournonit. Im alten Bergbau zwischen Bohutin und Radomühl mit Baryt und Malachit (Zepharovich, Lex. 1859, 107; 1873, 95).

Oest.-Schlesien. Bei Obergrund mit Pyrit (S. 734). Bei Hohenthal mit Pyrit als Lager im kryst. Schiefergebirge. Bei Ludwigsthal auf einem Quarzgang im Gneiss (Zepharovich, Lex. 1859, 108; 1873, 95).

k) **Bukowina.** Auf dem Bleiglanz-Lager von Kirlibaba (S. 484), auf Klüften Sphenoïde. Bei Ostra und Dschemine mit Eisenspath linsenförmige Massen in Glimmerschiefer. Ueber die Kies-Linsen von **Poschoritta** (Luisenthal, XI.) und **Fundul-Moldowi** vgl. S. 735. (Zeph., Lex. 1859, 108. 499; 1873, 68.)

Ungarn. Zu Goberling bei Bernstein in grünem chloritischem Schiefer eingelagert. Früher in der Nähe des Turoč-Passes bei Strečno und im Wišnowe-Thal Bergbau im Granit-Gebiet, in einem Seitengraben des Walča-Thales im Thonschiefer; ferner auf den Lagerstätten von Herrngrund und Altgebirg, mit Fahlerz als Kluft-Ausfüllung (ohne Gangart) in körniger Grauwacke, Schiefer und Gneiss. Bei Bocza und Jaraba derb und Krystalle auf Gängen im Gneiss. Bei **Dobschau** schön schwarz angelaufene Krystalle mit Ankerit und Quarz-Krystallen in Drusen in den oberen Regionen der Nickel-Kobalt-Gänge; östlich von Dobschau dicht bis feinkörnig auf Lagern in chloritischem Thonschiefer. Bei Ober- und Unter-Szlana auf Gängen in Talkschiefer. Im Johannis-Stollen bei **Igló** derb und schöne, zuweilen bunt angelaufene Krystalle in Talkschiefer; auf der Bindt-Alpe derb mit Quarz und Eisenspath (A. Schmidt, Groth's Ztschr. **12**, 104). Bei Kotterbach, Porács, Szlovenka und Zsakarócz auf Gängen in grünen Schiefern; bei Kotterbach und Porács mit Fahlerz 0·6—2 m mächtige und 6—18 m lange Linsen und Schnüre bildend, auch Krystalle, sowie als Ueberzug von Fahlerz-Krystallen. Bei Schmölnitz Krystalle und derb. Bei Göllnitz, XII. Bei Helczmanócz auf Johanni Etelka, Ernesti, Etelka Sturtz, Matthiaska. Bei Einsiedel, Stósz und Metzenseifen auf Quarzlagern in Talkschiefer. Im alten Bergbau von Morasdolina und bei Pila mit Fahlerz auf einem Quarz-Eisenpath-Lager. Bei **Schemnitz** auf fast allen Erzgängen mehr oder weniger häufig, besonders am Spitaler Gange; Krystalle pp', zuweilen mit Braunspath überrindet, einzeln oder in zelligen Drusen auf Quarz-Krystallen; Sadebeck (Ztschr. d. geol. Ges. 1869, **21**, 632) beschrieb mit Quarz

und Blende vorkommende Krystalle von der Form der Fig. 277 auf S. 929, aber vollkommen durch einander gewachsen; auch in regelmässiger Verwachsung mit Fahlerz, entweder der ganze Kupferkies (101) von einem Fahlerz-Dodekaëder mit (111)(1$\bar{1}$1)(100)(211) bedeckt, mit parallelen Krystallaxen, oder ein Kupferkies-Zwilling ähnlich der Fig. 278 auf S. 929 wird in beiden Individuen, die dann beide die Flächen zweiter Ordnung zeigen, von Fahlerz ohne vollständige Bedeckung überwachsen (Sadebeck, Ztschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 441. 459); andererseits auch Ueberrindungen und Pseudomorphosen von Kupferkies nach Fahlerz. Döll (Tscherm. Mitth. 1874, 88) beschrieb Markasit nach Kupferkies, dessen Krystalle (111)(1$\bar{1}$1) äusserlich noch scharf (wenn auch matt), im Inneren aber sehr porös sind und Markasit (zuweilen Kryställchen) mit wenig Kupferkies enthalten. Auf den Gängen von Misbánya, Illoba und **Kapnik**; hier zuweilen bunt angelaufene Krystalle, auf Quarz schöne Zwillinge mit Blende und Fahlerz, zuweilen ganz von Blende überzogen; Sadebeck (Wiedem. Ann. 1878, **5**, 578; Sitz. Ges. naturf. Freunde Berl. 15. Oct. 1878) beschrieb regelmässige Verwachsung mit Fahlerz derart, dass sich die Kanten von Sphenoëder *p* und Tetraëder *o* rechtwinkelig durchkreuzen (Fig. 287) und in dieser Stellung aus dem vorherrschenden Kupferkies-Krystall kleine Fahlerz-Tetraëder herausragen (Fig. 288); bei einer Gruppe waren „zwei Kupferkiese senkrecht gegen die Zwillingsebene verwachsen", so dass auch die aus beiden hervorragenden Fahlerze gegen einander in Zwillingsstellung waren; Döll (Verh. geol. Reichsanst. 1884, 130) beobachtete neben unveränderten Kupferkiesen auch solche in dichten bis feinstängeligen Eisenkies umgewandelt. Auf dem Bergbau Totos (Dodos) im Gebiet der Gemeinde Budfalu bei Sigeth, nordöstlich von Kapnik, gangartig in zersetztem Andesit eine aus zersetzten Nebengesteins-Bruchstücken bestehende, durch Thon, Quarz und Erzmasse verbundene Art Breccie, Kupferkies neben Eisenkies, Bleiglanz, Blende vorherrschend, auch in derben Linsen und Wülsten (Cotta, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1862, 9; N. Jahrb. 1862, 883; [u. Fellenberg], Erzlagerst. Ung. 1862, 212). Im Troyaka-Gebirge bei Borsa Makerló stockförmig mit Fahlerz auf Gängen in „Labradorfels". Im Thal von Csislisora mit Eisenkies in chloritischem Schiefer. Auf den Erzgängen von **Felsöbánya** ausser dichten und körnigen Massen zuweilen schöne Krystalle in Drusen mit Blende und Eisenkies; Döll (Verh. geol. Reichsanst. 1884, 130) beschrieb 2 cm grosse Skalenoëder mit 0·5 mm dickem feindrusigem Ueberzug parallel gestellter Fahlerz-Tetraëder, der Kupferkies unter der Fahlerz-Hülle zum Theil in Pyrit und weiter Limonit verändert. Bei Aranyág auf einem Seitengraben des Valea Solymosului mit Buntkupfer und Fahlerz auf einem Lagergange im Phyllit. Auf den Erzgängen von Rézbánya, reichlicher in dem die Erzstöcke umgebenden Kalkspath, als in den Contact-Silicat-Gemengen. Zu Dognácska, Oravicza, Cziklova, Szászka und Neu-Moldova[1] mit Buntkupfer und Eisenkies auf den Contact-Lagerstätten. Im Oraviczamare-Thal oberhalb Ljubkova, im Liliesch- und Purkar-Gebirge, für sich oder mit Pyrit. (Zepharovich, Lex. 1859, 108. 106; 1873, 95; 1893, 69.)

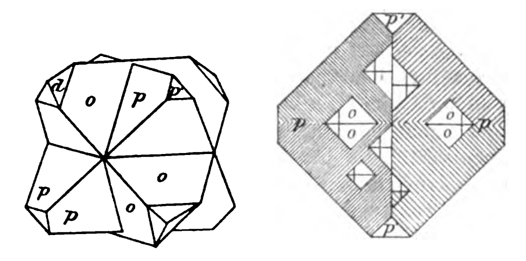


Fig. 287 u. 288. Verwachsung von Kupferkies mit Fahlerz von Kapnik nach Sadebeck.

[1] Blum (Pseud. 1. Nachtr. 1847, 117) erwähnt Malachit nach Kupferkies.

Siebenbürgen. Zu Olah-Láposbánya[1] auf dem Vorsehung-Gottes-Gange[2] beträchtliche reine Massen, im Gemenge mit Pyrit, selten Krystalle. Bei Verespatak besonders im Igrener Gebirge; auf der Silberkluft mit Fahlerz; in der Rakósi-Grube im Manganspath eingesprengt. Zu **Botesbánya** das häufigste Erz; im Gangquarz mit Pyrit und Blende; als junge Bildung Krystall-Gruppen auf Quarz- oder Pyrit-Krystallen oder derbem Fahlerz. Bei Bukuresd im Bergbau Buna vestire a lui Juon derb mit Pyrit und Blende. Bei Balsa in Kalkstein, zuweilen schön bunt angelaufen. Bei Boicza Krystalle in Drusen auf Quarz, mit Blende, Bleiglanz, Eisenkies; *pp'*, Zwillinge. Auf dem Herminen-Gange bei Kristior in Gangquarz mit Eisenkies, Blende, Bleiglanz, auch Gold. Im Bergbau Baja de arama bei Bucsum derb und Krystalle, bunt angelaufen, Gold-haltig, mit Eisenkies und Quarz. Auf der Barbara-Grube bei Füzesd mit Eisenkies, Blende und Bleiglanz, Krystalle sowie traubig und stalaktitisch, Quarz überrindend. Bei **Kis-Almás** mit Bleiglanz und Blende; Franzenau (Inaug.-Diss. Budap. 1894; Groth's Ztschr. **27**, 95) beobachtete (001)(203)(101)(605)(907)(704)(201)(110)(111)($1\bar{1}1$). Bei Csertésd in blätterigem Gyps, bunt angelaufen. Bei Nagyág derb und undeutliche Krystalle, meist auf Quarz mit Manganspath und Fahlerz; Pseudomorphose nach Blättererz vgl. S. 901. Bei **Déva** im Csenge-Bache auf Gangnetzen im Andesit als häufigstes Erz, derb und Krystalle *pp'xc*, Zwillinge nach (111), mit Quarz, Eisenglanz und Kalkspath. Bei Resinár derb und Krystalle in Thon- und Glimmerschiefer, mit Arsenkies auf Quarz-Gängen. Bei Zdraholcz Krystalle mit Blende und Braunspath nebst ästigem Gold auf Quarz. Bei **Balánbánya** mit Magnetit accessorisch im Chloritschiefer, stellenweise zu Lagern mit Eisenkies angereichert. (Zepharovich, Lex. 1859, 110; 1873, 97; 1893, 69.)

Croatien. Bei Tergove auf Lagern in Sandsteinen und Schiefern (der Gailthaler Schichten), selbständig oder mit Eisenspath; in Drusen auf Eisenspath-Krystallen gut ausgebildete und grössere verzerrte Sphenoëder. Bei Rude gangförmig in der Grauwacke unter dem Eisenspath-Lager; schon den Römern bekannt. (Zeph., Lex. 1859, 106; 1873, 93; 1893, 68.)

l) **Krain.** Mit Malachit in Quarz zu Martinsberg bei Eisnern. Im Hrastnica-Graben bei Selzach; bei Sminz, südwestlich von Bischoflack, im Bergbau Knapouše und bei Novine. Im Bergbau Reichenberg in den Karawanken. Zu Zirkouše und Kamnica bei Watsch mit Blende und Bleiglanz in Quarz in den Gailthaler Schichten; bei Kraxen und Kerschstätten. Im Vidernca-Graben bei Ponowitsch mit Bleiglanz und Blende. Im Bergbau Littai (vgl. S. 486). (Voss, Min. Krain 1895, 12; Zepharovich, Lex. 1859, 106. 499; 1873, 93; 1893, 68.)

Kärnten. Auf der Wölch bei St. Gertraud in Eisenspath. Am Lambrechtsberg bei Ettendorf im Lavant-Thal mit Magnetkies im Eklogit; bei Lading im Glimmerschiefer. Auf der Olsa bei Friesach mit Fahlerz in Eisenspath; auf dem Gaisberg in Brauneisenerz. Zu Plescherken bei Keutschach; bei Moosburg Krystalle mit Bleiglanz auf Klüften eines rohwandigen Kalklagers im Thonglimmerschiefer. Im alten Bergbau von Molbitsch bei Strassburg mit Fahlerz. Bei Klagenfurt im Steinbruch am Kreuzbergel in chloritischem Schiefer; im Schurfbau beim Kalten Keller mit Eisenkies, Blende, Bleiglanz im Urthonschiefer. Bei Schwabegg im chloritischen Thonschiefer. Im Lopeingraben bei Kappel im Thonschiefer. Im Bergbau Oboinig bei Ebriach mit Buntkupfer und Fahlerz im permischen Schiefer. Zu Koprein bei Kappel mit Bleiglanz in carbonischem Schiefer. Am Homberg bei Bleiburg im Diabastuff. Am Miss-Berg bei Miss

[1] Das Vorkommen an eine Conglomerat-artige Schicht der Lagerstätte gebunden (Litschauer, Ztschr. pr. Geol. 1893, 180).

[2] Neuerer Bericht von Szellemy (Ztschr. pr. Geol. 1895, 25).

mit Malachit. Am Waschgang in der kleinen Zirknitz mit Gold, Eisenkies, Bleiglanz im Gneiss. Auf der Goldzeche in den Kleinen Fleiss mit Bleiglanz und Eisenkies, derb und einzelne Sphenoïde. Bei Gross-Fragant und Grosskirchheim mit Eisenkies lagerförmig im Chloritschiefer. In der Gössnitz bei Heiligenblut mit Gold und Eisenkies in Quarz im Glimmer- und Chloritschiefer. Im Lamnitz-Thal und am Politzenberg mit Bleiglanz, Eisenkies, Blende und Quarz im Glimmerschiefer. Zu Thörl bei Tarvis mit Rothkupfer und Malachit auf Quarzadern. (Brunlechner, Min. Kärnt. 1884, 31; Zepharovich, Lex. 1859, 105; 1873, 93; 1893, 67.)

Steiermark. Derb auf vielen Eisenspath-Lagerstätten, wie bei Turrach, Oberzeiring, Eisenerz, Gollrad, Niederalpl (Sohlenalpe), Veitsch, Neuberg (Altenberg, Bohnkogel), besonders aber bei **Radmer** und **Johnsbach**, wo früher Bergbau. Auf der Zinkwand (Neualpe), am Wettern-Gebirge u. a. bei Schladming. In der Gross-Sölk bei Gröbming mit Quarz in grünlichem Schiefer. In den Walchern bei Oeblarn dicht und feinkörnig mit Eisen-, Magnet- und Arsenkies, Blende und Bleiglanz auf Quarz-reichen Lagern im Thonglimmerschiefer. Bei **Aussee** in röthlichem Steinsalz mit Anhydrit-Krystallen eingewachsen kleine Sphenoëder p (Haidinger, Best. Min. 1845, 137). Früher Bergbau am Blah- und Pleschberge bei Admont. Bei **Kallwang** (vgl. S. 738) früher Bergbau. Am Dürrsteinkogel in der Klein-Veitsch mit Fahlerz (vgl. dort). Zu Feistritz bei Weisskirchen mit Arsenkies in Quarz. Bei Deutsch-Feistritz mit Bleiglanz (S. 488). Zu Kohlbach bei Salla am Fuss der Stubalpe mit Eisenspath, Eisen- und Magnetkies im körnigen Kalk. Bei Remschnigg am Offberge (Divjakhube) Silber-haltig mit Bleiglanz, Blende und Eisenspath auf Quarz-Gängen im Glimmerschiefer. Bei Reifnig und Bösenwinkel am Bacher mit Granat, Eisen- und Magnetkies auf den Magnetit-Lagern. Im Pristova-Thal südlich von Cilli mit Rothkupfer im Dolomit. Bei Petzl mit Blende (S. 576). Im Amphibolit von Tresternitz bei Marburg Körner mit Malachit und Kupferlasur. (Hatle, Min. Steierm. 1885, 19. 179; Zepharovich, Lex. 1859, 105; 1893, 67.)

m) **Oesterreich.** Bei Katzelsdorf in quarzigem Gestein. Bei Reichenau auf der Altenberger Grube mit Eisenkies in Eisenspath; im Bergbau Grossau derb und stark gestreifte Sphenoëder mit Eisenspath. Am Salzberg von Hallstadt einzelne Sphenoëder als Seltenheit auf Kieserit. (Zepharovich, Lex. 1859, 104; 1873, 92.)

Salzburg. Im Höllgraben und am Erzberg bei Werfen derb. Im Bergbau **Mitterberg** bei Mühlbach im Pongau auf einem Gange in der Grauwacke, mit Eisenspath, Quarz, Magnetit und etwas Eisenkies, derbe grössere Massen, stellenweise mit Spiegeln, sowie bis über 3 cm grosse Sphenoëder mit Quarz und derbem Kupferkies auf Eisenspath. In den Bergbauen Larzenbach (hier auch kleine Krystalle in Quarz), Giellach und Igelsbach bei **Hüttau** im Fritzthal, grosse Massen mit Fahlerz in grobkörnigem Gemenge von Eisenspath, Dolomit, Quarz und Eisenkies auf Kalk in graphitischem und reinem Thonschiefer. Im Bergbau Bürgstein bei St. Johann mit Eisenkies und Kalk eingesprengt, sowie mehrere Fuss mächtige Zonen in Quarz-Lagern bildend, die den krystallinischen Schiefern eingeschaltet sind; zu Brand.[1] In Leogang fein- bis mittelkörnig, innig zu derben Partien verwachsen mit Fahlerz, Buntkupfer[2], Eisenkies und Bleiglanz, sowie als feine Imprägnation in den Einlagerungen und dem Nebengestein; kleine Krystall-Aggregate in und auf Krystallen des Dolomit und Baryt-förmigen Coelestin (Buchrucker, Groth's Ztschr. **19**, 137). Im **Grossarl**-Thal derb und Krystalle auf Quarz in Talk-, Chlorit- nnd Glimmerschiefer; am Harbach-Berge (111) mit oder ohne (1$\bar{1}$1) mit Quarz und Eisenkies

---

[1] Ueber die Bergbaue Mitterberg bei Mühlbach, Bürgstein und Brand bei St. Johann: Pošepný (Arch. pr. Geol. 1879, 274).

[2] Den Uebergang in Kupferkies registrirte Blum (Pseud. 1843, 43).

auf Chloritschiefer; alte Bergbaue: Astentofern, Schattbachalpe, Pichleralpe bei Hüttschlag, an der Schwarzwand; von Kardeis derb und Krystalle auf Quarz in dem Glimmerschiefer eingelagertem Chloritschiefer; am Krähberg und Krähmader mit Eisenkies und Quarz in Chloritschiefer. In **Gastein** auf (schon im 16. Jahrh. bekannten) Lagern in der von Ost nach West streichenden Schiefergruppe, mit Eisenkies und Bleiglanz. Am Radhaus-Berg auf den Goldgängen derb und kleine Krystalle, auf Quarz in Chloritschiefer und Gneiss; schöne Krystalle mit Blende und Bleiglanz im Christoph-Hauptstollen; am Bockhart (111)(1$\bar{1}$1) auf körnigem Eisenkies; im Nassfeld sehr reine Putzen in den sog. Gugellagern. In der Rauris nierig mit Quarz in Kalk und Fahlerz; am Goldberg derb und Krystalle mit Bleiglanz, Blende und Quarz im Gneiss der Goldgänge. Am Hierzbach in der Fusch auf den Goldgängen im Gneiss; auf den Goldgängen am Brennkogel. Im Glemmthale, im Bergbau Limberg bei Zell am See, sowie am Klucken und bei Walchen nächst Piesendorf grössere Partien in Quarz. Früher Bergbau im Mühlbachthal bei Niedernsill, Spital im Felberthal, Rettenbachgraben bei Mittersill. Im oberen Hollersbach- und Habach-Thal, auf Quarzgängen im Gneiss; am Bärnbad reichlich in einem Quarzlager in chloritischem Glimmerschiefer; in solchem auf Lagern bis 6 m mächtige Linsen mit Eisenkies im Brennthal; am Weisseneck schliessen derbe Partien grössere Albit-Krystalle ein (Weinschenk, Groth's Ztschr. **26**, 393); am Gamseck mit Eisenkies und Bleiglanz. Im Untersulzbach-Thal mit Bleiglanz in Quarz, sowie mit Eisenkies in Linsen (bis 6 m) auf Lagern in chloritischem Glimmerschiefer; kleine rauhe Krystalle auf Kalkspath (Weinschenk). Im Seekahr am Radstätter Tauern derb mit Fahlerz. Im Murwinkel im Lungau mit Eisenkies und Fahlerz, lagerförmig in Chloritschiefer. Am Gangthal bei **Schelgaden** derb und grosse Krystalle mit Buntkupfer und Bleiglanz auf Quarzlagern im Gneiss. (Fugger, Min. Salzb. 1878, 13; Zepharovich, Lex. 1859, 104; 1873, 92; 1893, 67.)

Tirol. Bei **Kitzbühel**[1] auf den Bergbauen Jochberg, Kupferplatte, Kelchalpe, Lugeck, Schattberg, Sinwell und am Röhrerbühel; mit Eisenkies und Quarz, auch Fahlerz, auf Lagern in chloritischem und (silurischem) Grauwacken-Thonschiefer. Im Bergbau Wildalpe bei Aurach Fortsetzung der Lager der Kelchalpe. Bei Wiltau und im Mühlthal derb im Phyllit. Am Salzberg bei **Hall** zuweilen kleine Krystalle nebst mikroskopischen Coelestinen und Anhydriten in rothen verdrückten Steinsalz-Würfeln (Haidinger, Ber. Mitth. Fr. Naturw. Wien 1848, 415; Oest. Blätter Lit. Kunst 1848, Nr. 119, 467; N. Jahrb. 1850, 214; Pogg. Ann. 1849, **78**, 88). Bei **Schwaz** mit Fahlerz und Eisenspath. Am Kellerjoch auf der Gartalpe bei Fügenberg auf Lagern im Phyllit. An der Gosler Wand bei Prägraten grössere Partien in dem gangförmig im Serpentin auftretenden, mit Asbest gemengten Kalkspath, sowie kleine Körner in den contactmetamorph umgewandelten Gesteinen (Weinschenk, Groth's Ztschr. **26**, 393). Am Pfunderer Berg bei **Klausen** mit Eisenkies und Bleiglanz auf quarzigen Gängen, auch Krystalle; im Bergbau Rettenbach bei Kasern im **Ahrn**-Thal Lagerstöcke im Chloritschiefer bildend, zuweilen Drusen bunt angelaufener Krystalle. In Fleims in Hohlräumen des Melaphyrs am Mulatto bei Predazzo derb und bis 1 cm grosse Sphenoëder mit (1$\bar{1}$1) (Doelter, Tscherm. Mitth. 1877, 80). Im Valsugana und Pine-Thal mehrorts mit Eisen- und Magnetkies, Bleiglanz und Blende (Haberfelner, Ztschr. pr. Geol. 1897, 225). (Zepharovich, Lex. 1859, 105; 1873, 93; 1893, 68.)

n) **Schweiz.** In **Graubünden** oberhalb Schleins bei Remüs im Engadin, bei Filisur im Bezirk Albula, im Sertiger Thal südlich von Davos und im Gneiss

[1] Abbildungen der Lagerstätten vom Ackerbau-Ministerium 1890 herausgegeben, besprochen in der Ztschr. pr. Geol. (1893, 426. 441). Aeltere Notiz in der Oesterr. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenwes. (1853, 95; N. Jahrb. 1853, 742).

am Camadra-Stock im Sumvixer Thal. In **Glarus** in den unteren Teufen im Sernft-Gestein der Mürtschen-Alp bei Mühlehorn am Wallensee (vgl. S. 909). In **Uri** mit Blende und Bleiglanz im Amphibolschiefer an der Stube im Teuflauithal an der Gotthard-Strasse. Im **Wallis** bei Ausserberg im Dolomit mit Studerit (Fahlerz) und Bleiglanz; mit Bleiglanz auf Quarz-Gängen im Gneiss des Massa-Thales, auch grosse aber undeutliche Krystalle; mit Bleiglanz und Eisenkies auf Quarz-Gängen im Gneiss am Aletsch-Gletscher am Fusse des Riederhornes; in Chloritschiefer in der Gegend von Ayer im Einfischthal. (Kenngott, Min. Schweiz 1866, 396.)

o) **Italien.**[1] In **Belluno** bei Agordo mit Eisenkies (S. 742). Bei Lentiai Nieren in schwarzem bituminösem Kalk. — In **Pavia** bei Rovegno auf der Kupfergrube Monte Linaiuolo auf Lager in Serpentin. — In **Novara** bei Miggiandone auf einem mächtigen Gange in den Amphibolgesteinen, auch Krystalle. Bei Baveno auf einem Spaltengange am Contact von Glimmerschiefer und Granit. — In **Torino** bei Massello auf der Miniera del Bett; bei Prali auf der Grube del Vallone in schieferigem Serpentin-Gestein. Bei Ferrera Cenisio zu San Michele im Valle della Cenischia reichlich Krystalle mit Eisenglanz. Bei Balme im Serpentin an der Ciarvetta bei der Mussa-Alpe; bei Ala di Stura an der Alpe di Corbassera auf Lager im Serpentin, mit Granat. Bei Groscavallo in Quarzgang auf alter Grube an der Localität Vercellino. Bei Traves auf Lager im Serpentin; ebenso bei La Cassa. Bei Sparone auf sehr alter Grube. Bei Ronco Canavese auf Gängen im Glimmerschiefer. Bei Villacastelnovo Gold-haltig an der Costa Aglietto. — In **Cuneo** bei Villar Pellice mit Gold- und Silber-haltigem Eisenkies auf Quarzgang in Serpentin am Colle di Balmassa. — In **Piacenza** bei Ferriere auf der Kupfergrube Solaro auf Lager an Serpentin. — In **Bologna** bei Monterenzo auf der Grube Sasso Negro auf Lager in Serpentin; auf Bisano Knollen in Serpentin.

In **Massa e Carrara** bei Vagli Sotto auf einem Quarz-Gange im Valle d'Arni. — In **Lucca** af der Grube **Bottino** (S. 491) schöne Krystalle in Gangdrusen, Sphenoëder (111) mit (101)(1$\bar{1}$1), (111) gestreift nach den drei Kanten mit (1$\bar{1}$1), so dass sich Dreiecke auf den Flächen abheben (d'Achiardi, Min. Tosc. 1873, **2**, 289); mit 1% Ag (Bechi bei d'Ach.). — In **Pisa** bei Rosignano Marittimo Nieren im Serpentin von Castelnuovo della Misericordia. Bei Castellina Marittima auf der Kupfergrube Terriccio (XIII.) gerundete Massen und Knollen im Gabbro rosso; auch beim Orte selbst im Serpentin, in der Nähe des Gabbro (XIV.), sowie 6.5 km vom Orte an der Localität Le Badie in verändertem Serpentin ohne Diallag. Bei Castelnuovo di Val di Cecina auf der Grube Monte Castelli auf einem Lager im Diallag-Serpentin; bei Rocca Sillano im Serpentin. Bei Pomarance auf Libbiano und auf Caggio auf Gängen im Diallag-Serpentin; bei Sant-Ippolito, Serrazano und Micciano in Serpentin. Auf der Grube **Montecatini** di Val di Cecina (vgl. S. 529 u. 909) bis 6—10 cbm grosse reine Massen, sowie als Inneres grosser oberflächlich aus Buntkupfer bestehender Kugeln (G. vom Rath, Ztschr. d. geol. Ges. 1865, **17**, 294), XV—XVI.; bei Querceto am Monte Nero, längs des Botro del Rio, auf einem Lager im Serpentin; bei Miemo an der Localität Poggio della Faggeta (XVII.) im Diallag-Serpentin. Bei Riparbella (XVIII.) im Diallag-Serpentin und Gabbro rosso. Bei Campiglia Marittima (XIX.) auf der Kupfergrube Temperino Partien in strahligem Augit (vgl. **2**, 1068); auf der Grube Ortaccio bei Fucinaia auf Lager in Augit-Gestein;[2] am Monte Calvi an der Localität Cava di Piombo in Bustamit

[1] Ohne andere Quelle nach Jervis (Tesori sotterr. Ital. 1881, **3**, 342); hier auch noch zahlreiche andere Vorkommen angegeben.

[2] Jervis (Tes. sott. Ital. 1874, **2**, 446. 447) bezeichnet dieses, wie auch den strahligen Augit, resp. Bustamit von Temperino und Calvi als Hornblende, resp. Strahlstein.

(vgl. **2**, 1159). — In **Grosseto** bei **Massa Marittima**[1] auf Quarz-Gängen der Gruben Capanne Vecchie (XX.) Poggio Bindo, Accesa und Val Castrucci (XXI.); auf Val d'Aspra[2] auf einem Quarzgang in Kalk. Bei Roccastrada auf Rocca Tederighi auf einem Lager am Contact von Diallag-Serpentin mit Gabbro rosso. — Auf **Elba** beim Capo Calamita in Pyroxen-Gestein, analog wie bei Campiglia (und Massa Marittima) (D'ACHIARDI). Bei **Portoferraio** in Quarz, auf Lager in der Nähe des Serpentins bei den Ruinen von Santa Lucia. Auf der Grube von Rio als Seltenheit bis 2 cm grosse, in Brauneisen umgewandelte Krystalle (111)(1$\bar{1}$1); zuweilen auch auf „Turmalinporphyr" (G. VOM RATH, Ztschr. d. geol. Ges. 1870, **22**, 707).

Sardinien. Provinz **Cagliari**. Bei Bosa auf Quarz-Gängen in Trachyt. Bei Baunei auf einem Gange mit Füllung von Thon und Hornblende. Bei Arzana mit Blende auf einem Gange in Schiefer. Bei Ulassai auf Quarz-Gängen in Schiefer. Bei Tertenia auf der Kupfergrube Bacu Talantino auf einem Quarzgang in silurischen Thonschiefern. In der Landschaft **Sarrabus** (vgl. S. 793) bei San Vito, Villaputzu und Muravera nur untergeordnet, doch kommen nach TRAVERSO (N. Jahrb. 1899, **2**, 220) auch sphenoïdische Krystalle vor, bisweilen mit (110)(100).

In der Prov. **Rom** Körnchen in der Lava vom Capo di Bove (STRÜVER, GROTH's Ztschr. **1**, 229). — Auf **Sicilien** bei Francavilla mit Bournonit, Quarz und Eisenspath; bei Antillo Nieren in Eisenspath; bei Fiumedinisi mit Quarz und Arsenkies in Vallone della Santissima.

p) **Portugal.** Am Rio Tua bei S. Joao de Pesqueira mit Speiskobalt auf einem Granit-Gang in Glimmerschiefer (LEONHARD, top. Min. 1843, 342).

Spanien. Im Kies vom Rio Tinto (vgl. S. 748) nur untergeordnet (ROEMER, N. Jahrb. 1873, 261). NAVARRO erwähnt (Act. Soc. esp. Hist. nat. 1895, **4**, 11) Vorkommen von Torrecampo in Córdoba, Citaguaro in Valladolid, Colmenar Viejo und Villalba in Madrid, Molina de Aragón in Guadalajara, Ezcaray in Logroño, Loboso in Lugo, Aralar in Guipúzcoa, Mazarrón in Murcia, Teruel. Unter den Gang-Mineralien des Barranco Jaroso in der Sierra Almagrera (BREITHAUPT, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1852, **11**, 67).

p) **Frankreich.** In den **Basses-Pyrénées** auf den Kupfergruben von **Baigorry** als Hauptbestandtheil mancher Gänge, gewöhnlich als Begleiter des Fahlerzes; die Krystalle meist in Eisenspath-Drusen, mit Quarz, Dolomit, Fahlerz; nach LACROIX (Min. France 1897, **2**, 681. 725) kommen herrliche Spenoëder vor, mit oder ohne (1$\bar{1}$1), auch pp' im Gleichgewicht; höchstens untergeordnet (201)(001)(101); häufig Zwillinge, theils von Spinell-Habitus, theils die Individuen (oder wenigstens das eine) mehr sphenoïdisch ausgebildet; SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 440. 443) beschrieb regelmässige Verwachsung mit Fahlerz, ein Kupferkies-Sphenoëder auf ein Fahlerz-Tetraëder in paralleler Stellung aufgewachsen, sowie die complicirtere Gruppe der Fig. 289: die Fläche (o) des grossen Fahlerzes ist die Zwillingsebene für die beiden kleineren Fahlerz-Krystalle, mit ebenfalls eingeklammerten Zwillingsebenen (o); in eckigen Klammern die parallel stehenden Flächen von Kupferkies und Fahlerz; der rechts liegende Kupferkies bewirkt gewissermassen die Verbindung zwischen dem Haupt-Fahlerz-Krystall und dem mit ihm in Zwillings-Stellung

[1] Ueber die Lagerstätten LOTTI (Mem. Carta Geol. d'Ital. 1893, **8**; Ztschr. pr. Geol. 1893, 238).

[2] A. D' ACHIARDI (Min. Tosc. 1873, **2**, 293) erwähnt von hier Sphenoëder mit Covellin-Ueberzug und fast immer von Pyrit-Würfeln durchdrungen, nach der Zeichnung auf den Sphenoëder-Flächen so orientirt, dass diesen eine Würfel-Fläche parallel geht. Bei JERVIS auch noch andere toscanische Vorkommen erwähnt.

befindlichen oberen rechten kleinen Fahlerz, das den Haupt-Krystall gar nicht berührt; weiter sind auch die rechten Kupferkiese mit den kleinen Fahlerzen Zwillingsartig verwachsen, derart dass die die Zwillingsebene bildenden Flächen bei beiden Mineralien in gleicher Stellung; nach Lacroix kommen auch Kupferkies-Ueberzüge auf Fahlerz wie in Cornwall vor. Auf den Eisenspath-Quarz-Gängen von Ainhoa (Perlamborda) Krystalle, Körner und Adern von Kupferkies, Buntkupfer und Fahlerz; ähnliche Gänge zu Lisqueta bei Saint-Étienne-de-Baigorry, südlich von Lescun, bei Aspeich; auch auf den Blende-Gängen der Ar-Grube. — In den **Hautes-Pyrénées** kleine Gänge in den Marmor-Brüchen von Campan bei Bagnères-de-Bigorre. — Im Dép. **Ariège** schöne Stufen auf den Quarz-Gängen im Silur des Arrond. Saint-Girons (Escalatozte, Mede u. a.). — In den **Pyrénées-Orientales** gute Krystalle auf den Kupferkies-Gängen von Roque-des-Albères bei Sparregueri, mit Buntkupfer, Quarz und Malachit.

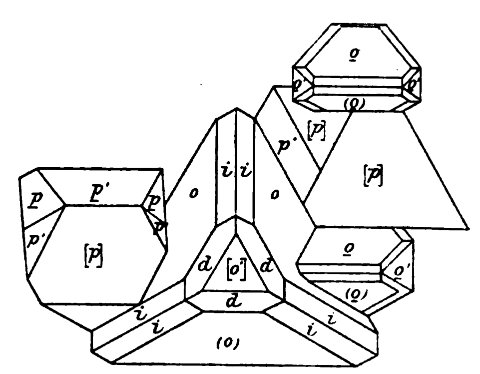


Fig. 289. Kupferkies auf Fahlerz von Baigorry nach Sadebeck.

Im **Aude** zu Saint-Pancrasse en Monthoumet auf einem Quarz-Baryt-Gange innig gemengt mit Buntkupfer und Bleiglanz. Derb im Kalkspath von Mas Cabardès. Früher abgebaut auf einem Gange bei Escouloubre. — Im **Hérault** bei Cabrières auf einem Quarz-Gange in paläozoischen Schiefern. — Im Dép. **Gard** auf Gängen in der Gegend von Saint-Jean-du-Gard, besonders am Mont Brion, bei Valmy; Krystalle *pp'* einfach und Zwillinge, auf Dolomit über Granit. Bei Saumane auf einem Eisenspath-Quarz-Gange mit Arsenkies und Magnetit. — Im **Aveyron** auf Gängen in den verschiedensten Formationen, bis in den Lias; bei Najac, Villefranche, Minier du Tarn, Creissels, doch besonders bei Corbières und Sylvanès. — Im Dép. **Lozère** auf den Bleiglanz-Gruben von Villefort (S. 496), zuweilen gut krystallisirt in den gewöhnlichen Formen, mit Fluorit, Eisenkies, Blende. Von den vielen Quarz-Gängen in krystallinen Schiefern in der Gegend von Meyrueis und Florac sind die einen reich an Bleiglanz, die anderen an Kupferkies und Fahlerz, mit oder ohne Bleiglanz und Baryt; am Causse-Mejean bei Florac in verkieselten Lias-Schichten. Combellès bei Saint-Sauveur, XXII. — Im **Ardèche** reichlich auf den Bleiglanz-Gängen von L'Argentière, besonders dem von Sablières. — Im Dép. **Haute-Loire** schöne derbe Massen auf den Quarz-Gängen von Langeac. — Im **Puy-de-Dôme** im Gneiss von Miouse, unterhalb des Dorfes Banson, auf Gängen (Baryt, Feldspath, Quarz) gemengt mit Bleiglanz, auch kleine Krystalle; auf Gängen in Granit von Pégut bei Le Vernet, resp. Champagnat-le-Jeune (Gonnard, Min. P.-de-D. 1876, 137; Tournaire,[1] Ann. mines 1860, 17). — Im Dép. **Rhône** massenhaft bei Chessy, Quelle des Kupferlasur-Vorkommens; zusammen mit dem Eisenkies von Sain-Bel, Sourcieux u. a. (S. 751); auch Krystalle.

Im Massiv des **Mont Blanc** früher ausgebeutet auf den Gruben der Umgegend von Servoz, auf den Gängen von Sainte-Maire-aux-Fouilly, Roissy, Pormenaz; im Dép. **Savoie** früher bei Doncy mit Fahlerz, Fougère en Fessons mit Fahlerz und Blende, Rognots en Beaufort, Le Bourget, Mallochet-en-la-Table, auf der Grube von Presle, und besonders bei Saint-Georges d'Heurtrières mit Quarz, Eisen-

[1] Analysen, aber mit 31—67 % Gangart.

spath,[1] Eisenkies, Bleiglanz. — Im Dép. **Isère** im Oisans auf vielen Gängen, oft als Haupterz, wie am Col de la Cochette, zwischen Vaujany (Isère) und Saint-Sorlin (Savoie), von Theys und der Montagne des Chalanches (Gang Saint-Louis); nach GUEYMARD (Statist. min. Isère 1844) Gold-haltig. Mit Fahlerz auf den Gruben von Oulles, Séchilienne. — In den **Hautes-Alpes** in der Gegend von Grave auf einigen hoch an den Wänden der Gorge de la Romanche auftretenden Gängen, so rechts der von Riftord und Pontlong, links Combe de Courbette. Im Briançonnais mit Fahlerz zu Chardonnet, am Col de Christoul, unterhalb La Salle. Im Valgodemar auf Quarz-Gängen. — Im **Drôme** auf Baryt- und Eisenspath-Gang im Lias von Propiac bei La Jalaye.

Auf **Corsica**[2] mit Fahlerz auf vielen Lagerstätten am Contact eocäner Schiefer mit Gabbro und Serpentin, besonders bei Castifao, Moltifao, Ponte-Leccia, Soveria, Corte (besonders am Südabhang des Col de San-Quilico), Linguizetta, in den Vallées de la Casaluna und Navaccia, bei Focicchia, Erbajolo u. a.

Im Dép. **Haute-Saône** früher auf den Gängen von Château-Lambert und Plancher-Les-Mines. Im Dép. **Belfort** reichlich auf den Gruben von Giromagny, Lepuix, Auxelles; in Quarz- und Fluorit-Gangmasse derb und Krystalle. — (LACROIX, Min. France 1897, **2**, 680—686.)

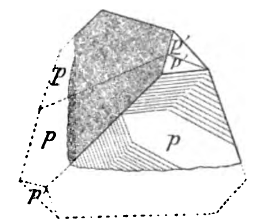
Belgien. Bei Visé mit Eisenkies, Dolomit und Anthracit-Kügelchen auf und in Kalkspath kleine aber gut ausgebildete $(111) > (1\bar{1}1)$ mit (001)(115)(201)(100), (111) horizontal gestreift (BUTTGENBACH, Ann. soc. géol. Belg. 1898, **25**, CIV; GROTH's Ztschr. **32**, 644).

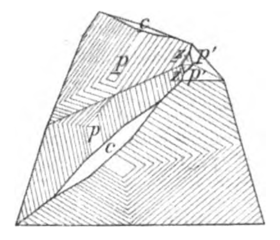
q) **England.** In **Cornwall** und **Devonshire** ausgezeichnet krystallisirte Vorkommen; COLLINS (Min. Cornw. Dev. 1876, 28; meist schon aufgezählt von GREG[3] u. LETTSOM, Min. 1858, 339) hebt hervor: **East Pool**, reine Shenoëder mit Eisenspath; Carn Brea (oder Brae), auf Fluorit-Würfeln bunt angelaufene Krystalle, auch warzige Aggregate; Tincroft; Dolcoath; Huel Tolgus, stumpfe Rhomboëder als Dolomit-Pseudomorphosen vermuthet; **Huel Buller**, zollgrosse Sphenoëder; **Huel Towan**, St. Agnes; Alfred Consols bei Hayle, Rhombendodekaëder (GREG), vielleicht Blende- oder Buntkupfer-Pseudomorphosen (COLLINS); St. Just, gekrümmte Rhomboëder, vielleicht Braunspath-Pseudomorphosen; Levant Mine bei St. Just, Fahlerz-Pseudomorphosen (wohl Ueberzug); **Herodsfoot** Mine bei Liskeard, bis 2 cm grosse Pyramiden; Virtuous Lady Mine, grosse bunt angelaufene Sphenoëder; Ashburton; Huel Franco; Buckland Monachorum; Huel Robert; Sampford Spiney; Devon und Courtenay; Devon Great Consols; Huel Friendship; Willsworthy Mines; Copper Hill, Fursdon Manor u. a. bei Okehampton; Combemartin, North Moulton, Molland, Lundy Island. Derb und bunt angelaufen (peacock copper ore) auf den United Mines, Gwennap; Gunnislake; Great Crinnis; South Caradon; Virtuous Lady; Devon Great Consols. Traubige Aggregate (blistered copper ore) zu Cook's Kitchen; Huel Basset; Dolcoath; Ale and Cakes. An Krystallen XXIV—XXV., traubig XXVI.

Die Krystalle theils von sphenoïdischem, theils mehr pyramidalem Habitus, wie schon die Figuren von PHILLIPS (Min. 1823, 303); HAIDINGER (MOHS' Min. 1825, **2**, 470) bildet einen flächenreichen pyramidalen Krystall aus ALLAN's Sammlung ab, ohne Fundorts-Angabe, von GREG u. LETTSOM (Min. 1858, 338) aber als englische Combination aufgeführt: $p(111)$, $p'(1\bar{1}1)$, $c(001)$, $z(201)$, $h(302)$, $e(101)$, $g(203)$, $d'(1\bar{1}4)$, $x'(1\bar{1}3)$, $v'(3\bar{1}6)$; bei PHILLIPS ein ähnlich flächenreicher, aber sphenoïdischer

[1] Dieser Pt-haltig, der Kupferkies nicht (GUEYMARD, N. Jahrb. 1856, 442).
[2] Notizen auch bei NENTIEN (Ann. mines 1897, **12**, 231; Ztschr. pr. Geol. 1898, 59).
[3] PHILLIPS (Min. 1823, 303) nennt für die schönsten Krystalle: Tin Croft, North Downs, Huel Towan und die Trelethra Mines.

Krystall aus „Cornwall". LÉVY (Coll. HEULAND 1837, 3, 12) giebt ausser den einfachen Gestalten *pp'*, *pp'x*, *xc*, *pp'xc* von St. Agnes ein Sphenoëder *pex*, aus Cornwall einen tafeligen Krystall *cm* mit *d*(114), *d'*(1$\bar{1}$4), *g*(203) an; GREG u. LETTSOM sphenoïdisch *pap'x* mit *x'*(1$\bar{1}$3) und *pxmp'*, auch Durchkreuzung wie Fig. 280 auf S. 932. SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1868, 609. 610) beschrieb einfache Zwillinge (wie Fig. 284 S. 934) von Tavistock, auf lichtgrünem Fluorit sitzend; ferner (a. a. O. 616) aus „Cornwall" Durchdringung analog Fig. 278 (S. 929), am einen Individuum nur das Sphenoëder *p*, am anderen das steile Sphenoëder (221) mit untergeordnetem (101)(110) und einem stark gestreiften Skalenoëder. GROTH (Min.-Samml. 1878, 57) erwähnt von Tavistock Deltoiddodekaëder-ähnliche Gestalten, Sphenoëder *p* mit einem gekrümmten flachen Skalenoëder und untergeordnetem (101), auch Zwillinge mit einer gemeinschaftlichen positiven Sphenoëder-Fläche, sowie Verwachsungen bei glattflächigen Combinationen der beiden primären Sphenoëder, und auch Verwachsungen von drei und mehr Krystallen, entsprechend Fig. 266 (S. 925), herrschend *x*(201), untergeordnet (001)(111)(1$\bar{1}$1)(101)(203)(110); von Redruth auch die Deltoiddodekaëder-ähnlichen Gestalten in mehrfacher Wiederholung der Zwillingsbildung, indem ein Krystall nach beiden Seiten je in einen anderen hineinragt, mit dem er eine Fläche (111) gemein hat, sowie glänzende *pp'*, aus denen kleine Krystalle in Zwillingsstellung nach (111) hervorragen. — Zwillinge nach (101) eingehend von FLETCHER (GROTH's Ztschr. 7, 332. 335) beschrieben. Von den Pool Mines bei Redruth auf Quarz der Fig. 290 entsprechende Krystalle (XXVIII.), die den Parallelismus von Verwachsungs- und Zwillingsebene befriedigend erwiesen, gemessen $p\underline{p}$ und $p'\underline{p}' = 1^\circ 28\frac{1}{2}'$, schmal (in Fig. 290 nicht gezeichnet) auch (101)(203)





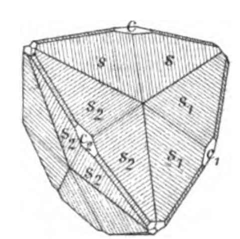
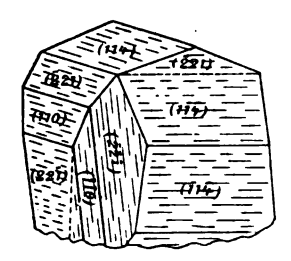


Fig. 290—292. Kupferkies-Zwillinge nach (101) aus Cornwall nach FLETCHER.

vorhanden; ebenso zeigte ein wahrscheiniich von der Trevannance Mine bei St. Agnes stammender Krystall (Fig. 291) die Symmetrie der Verwachsung; wohl auch aus Cornwall der schon von HAIDINGER (Edinb. Journ. Sc. 1825; vgl. S. 919 Anm. 1) abgebildete, auch von NAUMANN (Krystallogr. 1830, 2, 284) reproducirte und SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1868, 20, 617) erwähnte Krystall Fig. 292, an jedem Individuum ein gestreiftes und gerundetes Skalenoëder *S* herrschend, nahezu (312) entsprechend. SADEBECK (a. a. O.) erwähnt weiter von Tavistock mit Eisenspath und Quarz der Fig. 292 entsprechende, aber von positiven Sphenoëdern begrenzte Fünflinge, scheinbar einfache Tetraëder, an denen an den Ecken nach der Mitte der Flächen ganz stumpfe Kanten laufen; an Cornwaller Krystallen beobachtete schliesslich SADEBECK (a. a. O. 618) auch Zwillinge nach (101) mit einem Individuum nach (111) verwachsen. — LEWIS u. HALL (Min. Soc. Lond. 1900, 12, 324) beschrieben eigenthümlich Pyritoëder-ähnliche oder beinahe kubische Krystalle aus einer der tiefen Gruben der Gegend von Redruth, meist roth und blau angelaufen, mit kleinen Hämatiten (*R*, *oR*) auf Eisenspath. Einfache Krystalle zeigen gewöhnlich ein sehr spitzes und ein sehr stumpfes (auch durch die Basis ersetztes) Sphenoëder, aus den Reihen (558)(332)(221)(552)(441)(551)(22$\bar{1}$) und (114)(229)(115)(118); Sphenoëder und

(110) horizontal tief gestreift, und in derselben Richtung die Basis; an verschiedenen Seiten des Krystalls treten auch verschiedene Flächen auf, z. B. einerseits (441) oder (551) und andererseits (110); leitend das gewöhnlich, wenn auch schmal doch ungestreift auftretende (11$\bar{1}$); zuweilen auch schmal (101) (201), unter (201) als Kerbe (100), sowie (825) und (1.12.12). Der Pyrit-Habitus tritt besonders bei Zwillingen nach (111) hervor, durch Ausdehnung eines stumpfen Sphenoëders bei den meist in Juxtaposition (mit gewöhnlich unregelmässig verlaufender Verwachsung) befindlichen Individuen, vgl. Fig. 293 u. 294. — Als Ueberzug über Fahlerz, besonders zu Liskeard



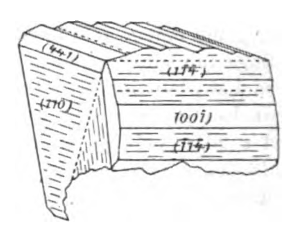


Fig. 293 u. 294. Kupferkies-Zwillinge nach (111) von Redruth nach Lewis und Hall.

und auf der Crinnis Mine bei St. Austell, nicht deutlich auskrystallisirt, sondern unzweifelhaft als Pseudomorphose (Sadebeck, Ztschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 450; Blum, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 198). Kupferkies nach Kupferglanz und umgekehrt vgl. S. 531. Miers (Min. Soc. Lond. 1897, **11**, 265. 267) beschrieb von Tavistock und der Fowey Consols Mine Kupferkies nach Wismuthglanz (S. 396); von der Herodsfoot Mine Kupferkies und Bleiglanz nach Bournonit, dessen radförmige Gruppen theilweise in ein Gemenge von Kupferkies, Bleiglanz und Fahlerz umgewandelt, letzteres noch mit Kupferkies-Kruste überzogen; aus Cornwall eine derbe Masse mit rauher Oberfläche, anscheinend die Spitze eines Kalkspath-Skalenoëders bildend; andererseits Buntkupfer nach Kupferkies (S. 911). Auch Rothkupfer nach Kupferkies (Sillem, N. Jahrb. 1852, 528).

In **Staffordshire** auf der Ecton Mine mit Bleiglanz, Blende, Fluorit und Baryt in Uebergangskalk (Leonhard, top. Min. 1843, 343); Lévy (Coll. Heuland 1837, **3**, 10. 11. 12) erwähnt Krystalle *pp'*, *zpp'*, *zc*, *zpp'c*. Zwischen Kohlen-Schichten bei Wednesbury. — In **Cumberland** zu Hay Gill und Roughten Gill, bei Hesket Newmarket, sowie Gold-haltig auf der Goldscope Mine bei Keswick; bei Alston Moor Krystalle *pp'*. — In **Lancashire** reichlich zu Bole Gap; auf den Coniston United Mines schöne Sphenöëder *p* mit *p'*. — Auf **Man** zu Dhoon und Laxey. — In **Wales** zu Great Orme's Head, Carnarvonshire; Milford, Pembrokeshire; Prince of Wales Mine bei Dolgelley, Merionetshire; Tyns Cynoelin Mine und Esgair Vraith, Cardiganshire; früher auf Pary's Mine in Anglesea; bei Snowdon in Quarz. (Greg u. Lettsom, Min. Brit. 1858, 341.)

Schottland. In Perthshire auf Clifton Mine bei Tyndrum. Bei Castle Douglas und auf Cally Mine bei Gatehouse, Kirkcudbrightshire. Früher zu Alva in Stirlingshire. Auf den Shetlands; auf Sandlodge Mine in Mainland. An den Conigsburgh Cliffs. Blätterig zu Dunrossness, Fair Isle (zwischen Shetlands und Orkneys). An den Costorphine Hills bei Edinburgh kleine Krystalle in Prehnit. (Greg u. Lettsom.)

Irland. Auf den Cronebane Mines; bei Ballymurtagh; bei Glenmalure in Wicklow. In Mayo; zu Sheffry und Castlebar. Silber-haltig zu Gurtuadyne in Tipperary. In Kerry; zu Muckruss bei Killarney. In Cork; bei Alwin. In Armagh und Galway. (Greg u. Lettsom.)

r) **Norwegen.** Häufig (vielleicht immer) mit etwas Nickel- und Kobalt-Gehalt, etwa 0·5% (Vogt, Ztschr. pr. Geol. 1893, 127); auf den Kies-Lagerstätten (vgl. S. 756 u. 644) wohl nie fehlend, aber oft nur in geringer Menge vorhanden; meist in innigem Gemenge mit Eisenkies; für sich in gröberen Individuen (ebenso wie der Magnetkies) ausgeschieden auf der Mug-Grube bei Röros und zu Storhusmandsberget in Meraker (Vogt a. a. O. 1894, 42. 48). In den Fahlbändern von Kongsberg, sowie auf Quarzgängen in der Nähe des Granits (Münster-Krusch, Ztschr. pr. Geol. 1896, 96. 100). Im Ganggebiet von Telemarken (Vogt, ebenda 1894, 462; 1895, 152). — Sehr selten auf den südnorwegischen Gängen des Augitsyenits, z. B. zu Stoksund an der Homilit-Melinophan-Fundstelle (Brögger, Groth's Ztschr. **16**, 11). — In Finmarken an der Kaafjord-Bucht grosse Massen in Hornblende-Gestein (Leonhard, top. Min. 1843, 344).

Schweden.[1] In **Dalarne:** im Stora-Tuna-Kirchspiel zu Storfallsberg mit Bleiglanz und Blende in körnigem Kalk; zu Fagerlidberg in Granit, von „stahldichtem Bruche“ (Hisgr.). Im Säther-Kirchspiel am Bispberg. Im Åhls-Kirchspiel am Flodberg mit Wismuth; auf Wargberg „stahldicht“ in Glimmerschiefer; auf Insjöberg mit Eisenkies und Apatit. In Norrberkes-Kirchspiel auf dem Erzlager Vestra-Silfberg mit Bleiglanz auf Gängen in Glimmerschiefer. In Söderberkes-Kirchspiel zu Kottarberg bei Dalbyn in Granit. In Stora-Kopparbergs-Kirchspiel auf der **Fahlun**-Grube (S. 757) mit Eisenkies und Bleiglanz (über die Vertheilung der Kiese Stapff, Ztschr. pr. Geol. 1894, 182. 193. 195. 196. 201); das reichste Mittel auf dem Knipps Sköl dichter reiner Kupferkies mit eingewachsenen grossen Pyrit-Würfeln; im Chloritschiefer bei Fahlun Pseudomorphosen nach Magnetit-Oktaëdern (Reuss, Sitzb. Ak. Wien 1853, **10**, 68; Blum, Pseud. 4. Nachtr. 1879, 164). Im Folkärna-Kirchspiel bei Båsinge. Im Stora-Skedvi-Kirchspiel auf Löfas-Silbergruben mit Silber-haltigem Bleiglanz in Kalkstein. In Säfsens-Kirchspiel auf Malmbergshojden in Quarz und violettem Fluorit. In Rättviks-Kirchspiel auf Mårtanbergs-Kupfergruben. Im Svärdsjö-Kirchspiel auf Svartviks Gruben mit Bleiglanz und Eisenkies in Glimmerschiefer. Auf Garpenbergs-Kupfergruben in Glimmerschiefer. — In **Westmanland:** im Riddarhytta-District mit Magnetit. In **Nya-Kopparbergs**-Kirchspiel Lager im alten Gruben-Revier; auf den Gruben von Kafveltorp (vgl. **2**, 386) gewissermassen als Grundmasse der anderen Mineralien (Sjögren, Groth's Ztschr. **7**, 115). Im Vestanforss-Kirchspiel auf den Eriks-Gruben mit Magnetit und Buntkupfer. In Ramsbergs-Kirchspiel zu Håkansbo (S. 777). — In **Oestergöthland:** auf **Åtvedabergs** Gruben, auf der Bersbo-, Malmviks- (hier auch Krystalle) und Garpa-Grube. — In **Wermland** in Gunnarskogs-, Glafva- und Silbodals-Kirchspiel. — In **Södermanland** bei Tunaberg, S. 776. — In **Nerike** auf den Vena-Gruben (S. 777). — In **Småland** im Kalmar-Län auf den Gladhammar-Gruben (S. 777). In Fröderyds-Kirchspiel zu Fredricsberg mit Bleiglanz in Glimmerschiefer. In Misterhults-Kirchspiel auf Sohlstads-Kupfergrube mit Eisenkies in Quarz. — In **Jemtland** zu Gustafsberg (S. 645); Dichte 4·185, XXX. — In Torneå **Lappmark** zu Allekats und Svappavara mit Kupferglanz (S. 532).

s) **Finland.** Bei **Pitkäranta** zwei Züge von Erzlagern, ein unterer und ein oberer; Grundgebirge röthlicher Granitgneiss in drei Partien kuppelförmiger Lagerung; zwischen den drei Gneiss-Kuppeln concordant jüngere krystalline Schiefer; zu unterst Hornblendeschiefer mit den Erzlagern, oben Biotitgneisse und Granat-führende Glimmerschiefer; auf den Erzlagern des unteren Haupt-Zuges bilden in einem Salit-Granat-Gestein („Skarn“) die Erze nur untergeordnete Massen im Vergleich zum

[1] Speciell nach Hisinger-Wöhler (min. Geogr. Schwed. 1826) und Leonhard (top. Min. 1843, 343), auch Erdmann (Min. 1853, 205).

oberen Zuge, der vorwiegend aus dolomitischem Kalkstein mit Lagen und Nestern von Magnetit gebildet wird; die Erze des unteren Zuges Kupferkies, Magnetit, Zinnerz; der Kupferkies besonders die Zwischenräume zwischen den Salit-Körnern ausfüllend (Törnebohm, Geol. För. Förh. No. 137, **13**, H. 4; Beck, Erzlagerst. 1901, 466). Zu Orijärvi mit Cordierit; ferner nach Wiik (Mineralsaml. Helsingf. 1887, 10) zu Herajoki mit Dolomit, Quarz und Blende; auf Pargas mit Blende.

Russland. Auf den Kupfergruben des **Ural** gewöhnlich nur untergeordnet. Auf den Turjin'schen Gruben bei Bogoslowsk (S. 206) einen Contact-Erzgang am Granat-Gestein bildend, dem eigentlichen Muttergestein des Kupferkieses (Fedorow, Groth's Ztschr. **28**, 277); im Kalkstein pseudomorphe Krystalle nach Kupferglanz (Jeremějew, Russ. min. Ges. 1894, **31**, 398; Groth's Ztschr. **26**, 334). Bei Nischne-Tagilsk auf der Grube Mjedno-Rudjansk oktaëdrische Pseudomorphosen, von Döll (Tscherm. Mitth. 1875, 31) als solche von Kupferkies nach Rothkupfer beschrieben, von G. N. Maier (Russ. min. Ges. 1879, **15**, 193; Groth's Ztschr. **4**, 639) und Arzruni (Ztschr. d. geol. Ges. 1880, **32**, 25) als solche nach Magnetit; nach Jeremějew (Russ. min. Ges. 1886, **22**, 326; Groth's Ztschr. **13**, 196) zeigen die aus einem Gemenge von Eisen- und Kupferkies mit etwas Brauneisen bestehenden Gebilde die Gestalt des Kupferkieses.[1] Auf der Kupfergrube Kiräbinsk bei **Miask** in Glimmer- und Chloritschiefer derb, sowie bis 9 cm grosse, mit faserigem Malachit bedeckte Krystalle (G. Rose, Reise 1842, **2**, 174. 463). — Im **Kaukasus** mehrorts im Erzgebiet von Karatschai (Kondratieff, Ztschr. pr. Geol. 1894, 369); am Abhang des Sturfars-Khoh, 15 km von Dunta, mit Magnetit und Eisenkies (Ernst, ebenda 1899, 48). In Kedabeg in Hornblendeschiefer; hat im verwitterten Gestein gediegen Kupfer geliefert (Roth, Geol. 1879, **1**, 256). — Im **Altai** auf dem Erzlager des Schlangenbergs (S. 209) auf Klüften in Hornstein, sowie in Baryt (Rose, Reise 1837, **1**, 539). An Berdj und Kamenka (S. 532) mit Kupferglanz, auch Uebergänge in diesen (Jeremějew, Groth's Ztschr. **31**, 508).

t) **Japan.** Auf den meisten Kupfergruben. Wada (Groth's Ztschr. **11**, 441) erwähnt sphenoïdische Krystalle von **Ani,** Prov. Ugo, mit Bleiglanz und Blende auf Gängen in Diabas. Nach Jimbō (Journ. Sc. Coll. Univ. Tokyo 1899, **11**, 223) lieferten ausser Ani auch Arakawa, Osaruzawa, Ogoya, Ade, sowie die Ashio-Gruben in Shimotsuke gute Krystalle, gewöhnlich Sphenoëder.

u) **South Australia.** Brown (Catal. S. A. Min. 1893, 9) zählt über 200 Kupfererz-Gruben auf und sagt, dass Kupferkies auf den meisten vorkomme. Auf der Moonta Mine mit Buntkupfer (vgl. S. 912). Auf der Onkaparinga Mine in den Echunga-Gold-Feldern mit Eisenkies und Quarz (Ztschr. pr. Geol. 1898, 178). Zu Brokenhill pflegen grössere Ausscheidungen an Blauquarz gebunden zu sein (Beck, Ztschr. pr. Geol. 1899, 68).

New South Wales. Beinahe in allen Erz-Districten. Nach Liversidge (Min. N. S. W. 1882, 32) zu Cobar, Robinson Co.: Bingera und Elsmore in Murchison; Clarence; Wiseman's Creek und Oberon in Westmoreland; Wellington District; Ophir, Carcoar, Cow Flat und Mitchell's Creek in Bathurst; Wallabadah in Buckland; Cargo und Molong in Ashburnham; Peelwood in Roxburgh; Tuena, Charlton und Essington in Georgiana; Adelong in Wynyard; Lobb's Hole und Yarrangobilly in Buccleugh; Kiandra in Wallace; Gordon Brook in Richmond; Snowball Mine bei Gundagai in Clarendon; Dundee in Gough; Goodrich und Narragal in Gordon; Gootalantra und Belmore Mine im Monaro-District; zwischen Condobolin und Parkes; Frog's Hole in Auckland; Nymagee in Mouramba; Solferino in Drake; Apsley in

[1] Von demselben Fundort beschrieb dann Jeremějew (Russ. min. Ges. 1894, **31**, 398; Groth's Ztschr. **26**, 334) oktaëdrische Pseudomorphosen von Tenorit nach Cuprit und von Magnetkies nach Cuprit.

Vernon; Bungonia und Currowang, Jacqua Mine und Nerrimunga in Argyle; Mallone Creek zwischen Goulburn und Braidwood.

Victoria. Auf der Thomson River Mine. In den meisten Gold-Reefs von Castlemaine, Maldon, Steiglitz, Bendigo, Ballarat, St. Arnaud (Selwyn u. Ulrich, Min. Vict. 1866, 47; Ulrich, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1859, **18**, 221).

Tasmania. Nach Petterd (Min. Tasm. 1896, 23): mit Baryt und Kalkspath am Mackintosh River; Mainwaring Inlet; mit Zinnerz am Cascade River; Gold-haltig in Hornblende am Mount Ramsay; Badger Head; Frankford; mit Bleiglanz am Mount **Lyell**;[1] Penguin River; Lake Dora; Beaconsfield; mit Zinnerz am Mount Maurice; Arthur River; Scamander River, mit Bleiglanz, Blende und Arsenkies; Blue Tier; am Bell Mount, westlich vom Mount Claude reichlich Klumpen in Alluvial-Drift mit Freigold; Mount Bischoff; auf der Rosebery Mine, North Mount Reid, mit Bleiglanz und Eisenkies; auf Hercules Mine, Mount Reid, mit Bleiglanz, Huascolith (S. 505) und Quarz; Nine Mile Creek, Whyte River, mit Kupferglanz, Magnetkies und gediegen Kupfer; Rio Tinto Mine, Savage River, mit Magnetit, Eisenkies und Strahlstein.

New Zealand. Am Moke Creek, Wakatipu Lake auf einem Gange in Glimmerschiefer, sehr rein; bei Collingwood, Nelson (Hector, N. Zeal., Wellington 1883, 57). Auf der Cap Colville-Halbinsel im Thames-Revier auf Gold-führenden Gängen (Park, Ztschr. pr. Geol. 1899, 367).

Neu-Caledonien. Auf der Nordseite reichlich auf Quarz-Gängen; auf den Gruben Balade, Pilou und Meretrice (Lacroix, Min. France 1897, **2**, 688).

v) **Chile.** Nach Domeyko (Min. 1879, 223. 222) besonders auf den Gruben Carrizal und San Juan in Huasco; Higuera, Brillador, Tambillos, Panulcillo in Coquimbo, Catemo u. a.; schöne Krystalle von Cerro Blanco in Copiapo. Im Gruben-District Las Condes in der Cordillere de Santjago ein Kupferkies-Stockwerk mit Turmalin (Stelzner, Ztschr. pr. Geol. 1897, 42. 45).

Argentinien. Verbreitet. Ueber Vorkommen in Mendoza Walker (Ann. mines 1899, **15**, 245; Ztschr. 1899, 261).

Bolivia. Verbreitet. Reichlich auf Grube Pulacayo (S. 761); G. vom Rath (Niederrh. Ges. Bonn 1886, 192) erwähnt von hier auch zierliche Zwillinge (111)($1\bar{1}1$) (101)(203) mit Fahlerz.

Peru. Sphenoïdische Krystalle (XXXVI.) auf Grube Oropesa, District **Recuay**, Prov. Huaraz; mit Kupferindig auf den Gruben von Canza in Ica; ferner auf Maribamba in Huari, auf Wansala bei Huallanca in Dos de Mayo, auf Araqueda in Cajabamba, auf den Salpo-Gruben in Otuzco, auf Binchos im District Aquia sowie zu Anquimarca in Cajatambo, auf Santiago zwischen Piedra Parada und Antarangra in Huarochiri, zu Huantacachan im Distr. Pacaraos in Canta, bei Laraos in Yauyos, am Cerro de Pomasi in Lampa (Raimondi-Martinet, Min. Pér. 1878, 103—106; Localbezeichnung Gualda oder Bronce de Cobre).

w) **Cuba.** Krystallisirt von Villa del Cobre mit Quarz und Eisenkies, gewöhnlich verzwillingte Sphenoëder (Navarro, Act. Soc. esp. Hist. nat. 1895, **24**, 11); wohl vom selben Fundort die von Des Cloizeaux (Bull. soc. min. Paris 1890, **13**, 335) beschriebenen Krystalle, mit herrschendem (441), oder mit (538), dann einem nach den Kanten mit dem Tetraëder gestreiften Deltoiddodekaëder ähnlich.

Mexico. Von **Angangueo** einfache bis 8 cm grosse Krystalle (101)(110), Rhombendodekaëder-ähnlich, (110) horizontal gestreift und (101) nach den Kanten mit (111)($1\bar{1}1$), mit Bergkrystall (Sadebeck, Ztschr. d. geol. Ges. 1868, **20**, 608; 1872, **24**, 185); nach Leonhard (top. Min. 1843, 350) auf Gängen in Porphyr, mit Eisen-

[1] Die enorme, auf 4½ Millionen t geschätzte Kupferkies-Lagerstätte trägt einen riesigen eisernen Hut, den Iron-blow-hill (Wilson, Ztschr. pr. Geol. 1895, 86).

kies, Arsenkies, Bleiglanz. Ferner nach LEONHARD: am Cerro de la Merced bei Asientos de Ibarra auf Gängen in Kalkstein, sowie am Cerro de Chiquihuitillo auf Gängen in Diorit; am Cerro del Potosi mächtige Gänge in Kalkstein bildend; bei Ramos auf Gängen in Thonschiefer; zu Guadeloupe y Calva auf einem Gang in Porphyr; ebenso bei Real del Monte, mit Silber, Rothgülden, Silberglanz, Blende. Bei Inguaran mit Kupferglanz und Buntkupfer, vgl. S. 534. Auf der Torreon-Grube in Chihuahua selten frisch, sondern meist zersetzt, auch die Krystalle in eine matte schwärzliche Masse (COLLINS, Min. Soc. Lond. 1892, **10**, 15; GROTH's Ztschr. **24**, 203).

U. S. In **Californien** auf vielen Gruben entlang einer Zone zwischen **Mariposa** und **Del Norte** Co., westlich und parallel der Haupt-Goldzone; DANA (Min. 1892, 82) nennt die derben Vorkommen von Union, Keystone, Empire, Napoleon, Campo Seco und Lancha Plana Mines in **Calaveras** Co., krystallisirt am Domingo Creek; auf den La Victoire und Haskell Claims, sowie am Chowchillas River in Mariposa Co.; in **Amador** Co. auf der Newton Mine; in **El Dorado** Co. auf Consumnes, Hope Valley, Bunker Hill, El Dorado und Excelsior Mine; in **Plumas** Co. auf Gonesee und Cosmopolitan Mine. — In **Montana** reichlich, bei Butte[1] mit Kupferglanz, Buntkupfer und Eisenkies. Als herrschendes Erz auf Gängen in den Beltschiefern im Castle Mountain Mining District, besonders bei Copperopolis (WEED u. PIRSSON, Bull. U. S. Geol. Surv. 1896, **139**; N. Jahrb. 1899, **1**, 279). — In **Colorado** in Gilpin, Boulder, Chaffee und Gunnison Co.; gut krystallisirt auf den Gruben bei Central City (DANA). — In **Missouri** bei St. Geneviève am Mississippi, etwa 40 Meilen südlich von St. Louis, auf Lagern in cambrischen Kalken (KEMP, Ztschr. pr. Geol. 1896, 228); mit Blende bei Joplin in Jasper Co. — In **Tennessee** auf den Kieslagern[2] von **Ducktown**, die linsenförmig in Talk- und Glimmerschiefern eingeschlossen sind, mit Eisenkies und Magnetkies (S. 764). Auf den Hiwassee Mines in Polk Co. (DANA). — In **North Carolina** schöne Krystalle auf der **Gardener Hill** Mine in Guilford Co.; reichlich zu Ore Knob, sowie am Gap Creek in Ashe Co.; Haupterz in der Tiefe der Gold-Gruben in Guilford, Cabarrus und Mecklenburg Co.; auf der Cleg Mine in Chatham Co.; Conrad Hill, Emmons und anderen Gruben in Davidson Co.; zu Peach Bottom u. a. in Alleghany Co.; Newlin's Mine in Alamance Co.; auf den Gold-Gruben in Union, Rowan und Gaston Co.; Macpelah Church in Lincoln Co.; Chapel Hill, Orange Co.; bei Raleigh in Wake Co. (GENTH, Min. N. C. 1891, 25). Auf den Fenress oder North Carolina und der Macculloch Mine bei Greensboro', mit Eisenspath auf Quarzgang (DANA). — In **Virginia** auf den Phenix-Kupfergruben in Fauquier Co. und der Walton-Goldgrube in Louisa Co. (DANA). — In **Maryland** in den Catoctin Mts.; zwischen Newmarket und Taneytown; bei Finksburg in Carroll Co. auf der Patapsco- und anderen Gruben reichlich mit Buntkupfer, Carrollit und Malachit (DANA).

In **Pennsylvania** bei Phenixville auf der Wheatley Mine, Krystalle XXXVII. Auf den **French Creek** Mines (St. Peters) in Chester Co. werden Drusen in Magneteisen von einem feinfaserigen und einem feinschuppigen Mineral, wahrscheinlich Byssolith und Thuringit ausgefüllt; in diesem, sowie in Kalkspath eingewachsen Krystalle von Kupferkies und Pyrit (S. 764); zuerst von EYERMAN (N. Y.

---

[1] In einem basischen, fast dioritischen Granit, wahrscheinlich vorcambrischen Alters, bilden die Erzgänge ein System starker, mehr oder weniger paralleler Bruchlinien, welche als Canäle für die Kupfer-haltigen Lösungen dienten (EMMONS, Ztschr. pr. Geol. 1893, 473).

[2] Näheres bei HENRICH (Trans. Am. Inst. Mining Eng. 1895; Ztschr. pr. Geol. 1895, 426).



Acad. Sc. Jan. 1889, 14; Groth's Ztschr. 18, 541), dann eingehend von Penfield (Am. Journ. Sc. 1890, 40, 207; Groth's Ztschr. 18, 512) beschrieben. Die oft über 1 cm grossen Kupferkiese meist messinggelb, zuweilen bunt angelaufen oder mit schwarzem Oxyd, auch mit dünner Schicht von Pyrit-Krystallen überzogen. Die Krystallflächen stets gestreift nach der Kante mit (111) und (1$\bar{1}$1). Einfachster Typus vom Spenoëder *r* (332) gebildet, Flächen horizontal gestreift, zuweilen mit *p* (111) und einem Skalenoëder *ω*, wahrscheinlich (756), vgl. Fig. 295. Sehr gewöhnlich auch der Typus der Fig. 296; das Sphenoëder *φ* von schwankender Neigung, durch die Streifung gerundet und gewunden, meist in der Lage (772), doch auch entsprechend (332) oder bis zu *m* (110); auch das Skalenoëder *χ* unsicher bestimmbar, meist (212) genähert, vielleicht auch einer Pyramide zweiter Ordnung entsprechend, deren Flächen durch Oscilliren mit (111) verdreht sind; häufig tritt *c* (001) hinzu, gestreift nach der Kante mit (1$\bar{1}$1); bei gleicher Ausdehnung von *φχ* gleichen die Krystalle einem Deltoiddodekaëder. An einigen Krystallen sind *p* (111) und *p* (1$\bar{1}$1) gut entwickelt, scharf oder oscillatorisch mit anderen Flächen, wie *e* (101) und dem wohl durch die Oscillation hervorgebrachten *χ*, vgl. Fig. 297. Nicht selten Durchkreuzungs-Zwillinge *φχ* nach (111), meist derart, dass die kürzere Polkante des einen Individuums eine Fortsetzung der längeren des anderen bildet, vgl. Fig. 298; einen eigenthümlich hexagonalen Habitus repräsentiren Zwillinge mit

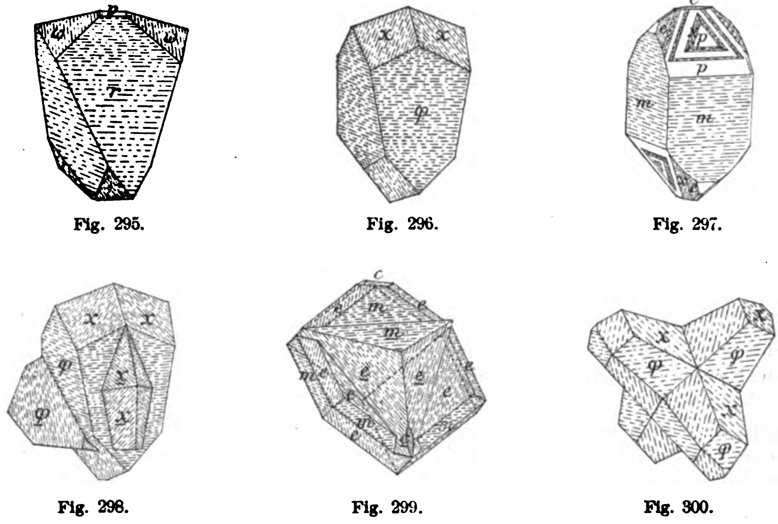


Fig. 295. Fig. 296. Fig. 297.

Fig. 298. Fig. 299. Fig. 300.

Fig. 295—300. Kupferkies von den French Creek Mines nach Penfield.

m (110) und *e* (101) in gleicher Ausdehnung und untergeordneter Basis *c* (001), auf der einen (in Fig. 299 dargestellten) Seite das in den Haupt-Krystall eindringende Zwillings-Individuum zeigend, auf der Rückseite keine Durchdringung, sondern nur drei Flächen, eine Prismen- und zwei Pyramidenflächen; der auffallende Habitus der Fig. 300 wohl nicht durch Zwillingsbildung, sondern nur durch Verzerrung und Verlängerung in der Richtung der „oktaëdrischen“ Axen hervorgebracht. Auf der **Gap** Mine in Lancaster Co. mit Magnetkies, vgl. S. 647.

In **New York** bei Ellenville in **Ulster** Co. derb und grosse Krystalle, meist bunt angelaufen, häufig mit einem Kern von Bleiglanz, zusammen mit Bergkrystall; Combination eines sehr stumpfen mit einem sehr steilen Sphenoëder, *d* (114) mit *u'* (4$\bar{4}$1), auch mit *d'* (1$\bar{1}$4), vgl. Fig. 301, und zuweilen einem flachen, von Sadebeck

(Ztschr. d. geol. Ges. 1868, **20**, 14) auf (6.3.16) taxirten Skalenoëder; XXXVIII. Auf der Ancram-Bleigrube; bei Rossie, jenseits von De Long's Mills auf den Rossie-Bleigruben, krystallisirt; derb und Krystalle bei Wurtzboro' in Sullivan Co. (Dana). Zu St. Anthony's Nose (S. 647) mit Magnetkies (Credner, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1866, 17). — In **Connecticut** bei **Bristol** und Middletown derb und Krystalle. — In **Massachusetts** auf den Southampton-Bleigruben; an Turner's **Falls** am Connecticut, bei Deerfield, zu Hatchfield und Sterling. — In **New Hampshire** bei Franconia im Gneiss; zu Unity, auf dem Besitz von Jas. Neal; bei Warren, auf Davis's Farm; bei Eaton, nordöstlich von Atkins's Tavern; Lyme; Haverhill. — In **Vermont** bei Stafford, Corinth, Waterbury, Shrewsbury (Dana). Auf der Ely Mine bei Vershire mit Eisenkies und Quarz in Schiefern (Kemp, Ztschr. pr. Geol. 1896, 227). — In **Maine** auf den Lubec-Bleigruben; bei Dexter (Dana).

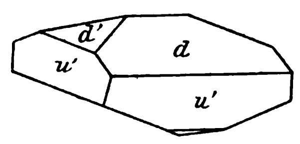


Fig. 301. Kupferkies von Ellenville in Ulster Co. nach Sadebeck.

x) **Canada.** In **Quebec** sehr verbreitet in den östlichen Gebieten, ohne oder mit Kupferglanz und Buntkupfer; G. Chr. Hoffmann (Min. Can. 1890, 79) nennt als wichtigere Vorkommen die von Bolton, Brome und Sutton in Brome Co.; von Leeds und Halifax in Megantic Co., Stukeley in Shefford Co., Ascot in Sherbrooke Co., Acton in Bagot Co., Cleveland und Melbourne in Richmond Co., Chester in Arthabaska Co. und Ham in Wolfe Co. In **Ontario** im Gebiet von Mc Kim und benachbarten Townships im Nipissing-District; auf den West Canada Mines am Lake Huron, zu Point-aux-Mines u. a. am Lake Superior.

Grönland. Im Kryolith von Ivigtut (Evigtock) (Vogt, Ztschr. pr. Geol. 1894, 463).

y) **Afrika. Algerien.** In **Constantine** an der tunesischen Grenze bei Kef-Oum-Theboul, 12 km östlich von La Calle, auf Gängen in tertiären Mergeln und Sandsteinen mit Eisenkies, Blende, Bleiglanz in Quarz und Baryt; auf Gängen in der Umgegend von Bône, zu Aïn-Barbar mit Blende in Quarz im Ober-Eocän, zu Mellaha ebenso in krystallinen Schiefern; bei Philippeville zu Oued-Meçadjet; auf den Gängen von Jemmapes (Ras-Pharaoun mit Fahlerz und Bleiglanz, Souk-es-Sebt mit Eisenglanz, Oued Gondi mit Kupferglanz), sowie in der Gegend von Khenchela (Bled-el-Hammam mit Fahlerz), Collo (Cheraïa, Achaïchs) und Bougie Igzer-el-Bghall). — In **Alger** auf zahlreichen Gängen im Miocän der Gegend von Tenès, mit Eisenspath und Ankerit; besonders zu **Oued Allelah** kamen schöne bis 8 mm grosse Krystalle vor, (111)(1$\bar{1}$1) ohne oder mit (201)(101)(001), meist Zwillinge, durch Parallel-Gruppirung bis mehrere Centimeter grosse Skelett-artige Gestalten bildend. In der Gegend von Milianah (Aïn-Kerma, Aïn-Soltan, Oued Adelia, Hammam Rhir) im Miocän Knollen in Kalkspath oder Eisenspath. Früher auf den Gruben von Oued Merdja und Oued Kebir, südlich von Blidah, in Kalkspath, Eisenspath, Quarz (cretaceïsch). Zu Oued Bouman und Oued Ouradzgea Knollen in Hämatit-Gängen im Cenoman. — In **Oran** auf Gängen bei Abla, südöstlich von Lalla-Maghnia, und am Djebel-Mzaïta westlich von Oran; mit Bleiglanz zu Gar Rouban. (Lacroix, Min. France 1897, 2, 686.)

In **Deutsch-Südwest-Afrika** auf den meisten „Kupferminen" das Haupterz. Nach Gürich (N. Jahrb. 1890, 1, 106) auf der Pot Mine eingesprengt im Hornblendegneiss, eine mehr zusammenhängende Lage im Granatfels bildend; in Amphibolit bei Ubib und im Ngubib-Gebirge; im Gneiss und Pegmatit der Ebony Mine; auf Hope Mine; bei Rehobot nussgrosse Körner mit Kupferglanz in Quarz; zu Nauas, nördlich von Rehobot. In **Klein-Namaqualand** das herrschende Kupfererz auf Flat Mine und Hester Maria (Currie, Trans. Edinb. Geol. Soc. 1894, 7, 32; ältere An-

gaben bei KNOP, N. Jahrb. 1861, 526. 530. 533, Kupferkies der Erzeuger der übrigen Kupfererze).

Transvaal. Im Zoutpansberg-District in den sich östlich der Murchisonkette anschliessenden Palabora-Höhenzügen (BORDEAUX, Ztschr. pr. Geol. 1899, 94). Im District Vryheid bei den Farmen Doornholk und Breda (MOLENGRAAFF, ebenda 1900, 347).

z) **künstlich.** SÉNARMONT (Compt. rend. 1851, **32**, 409; Ann. chim. phys. 1851, **32**, 129) erhielt durch Erhitzen der gemischten Lösungen von Kupfer- und Eisenchlorür, Schwefelnatrium und Natriumbicarbonat in geschlossener Röhre auf 250° C. einen schwarzen, bisweilen die Wände mit metallgelber Haut bedeckenden Niederschlag. DOELTER (GROTH's Ztschr. **11**, 35) erzielte durch Einwirkung von Schwefelwasserstoffgas auf eine in einer Glasröhre schwach erhitzte Mischung von $2CuO + Fe_2O_3$ kleine glänzende sphenoïdische Krystalle, häufig Zwillinge, Dichte 4·196; ebenfalls kleine Sphenoïde bildeten sich bei Behandlung eines Gemenges von Cupricarbonat und Ferrisulfat mit H_2S-Wasser in zugeschmolzener Glasröhre. R. SCHNEIDER (Journ. pr. Chem. 1888, **38**, 572) stellte durch Behandeln von Kalium-Eisensulfid $K_2Fe_2S_4$ mit einer schwach ammoniakalischen Lösung von Kupferchlorür ein Cupro-Eisensulfid $Cu_2Fe_2S_4$ dar, das nach Farbe („schön gold- bis messinggelb") und lebhaftem Metallglanz „unbedenklich als künstlicher Kupferkies bezeichnet werden kann", und „ohne Zweifel nach der Formel $Cu_2S \cdot Fe_2S_3$ zusammengesetzt ist" (XXXIX—XLII.), Dichte 3·6; thatsächlich sind es Pseudomorphosen nach Kalium-Eisensulfid, in dem sich die ursprünglich rothbraunen Krystalle zunächst gelblichbraun färben, „um ganz allmählich einen anfangs dunkleren, später helleren bronzefarbenen Ton anzunehmen"; vor dem Löthrohr auf Kohle wie Kupferkies; von concentrirter Salzsäure aber, besonders beim Erwärmen, ziemlich kräftig angegriffen, und von Salpetersäure vom Gewicht 1·2 bei längerem Kochen vollständig zersetzt; die grössere Widerstandsfähigkeit des Kupferkieses erklärt SCHNEIDER durch dessen grössere Dichtigkeit.

Als Hüttenproduct auf der Ockerhütte bei Goslar an Stücken des zum zweiten Male gerösteten Rammelsberger Erzes (Gemenge von Kupfer- und Eisenkies) von BORCHERS gefunden[1] und HAUSMANN (Göttg. gel. Nachr. 1852, No. 12, 177; N. Jahrb. 1853, 177) beschrieben, $(111)(1\bar{1}1)$ in pyramidaler oder mehr sphenoïdischer Ausbildung. Von REICH (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1859, **18**, 412) auf der Sohle eines abgebrochenen Flammenofens von Halsbrücke bei Freiberg[2] beobachtet, von REUSS (Lotos, März 1860, **10**, 41; N. Jahrb. 1861, 79) unter den bei Hermannseifen bei Trautenau gewonnenen Hohofen-Producten (vgl. S. 914), in Hohlräumen $(111)(1\bar{1}1)$, auch Zwillinge.[3] Von GONNARD (Bull. soc. min. Paris 1879, **2**, 186) gefunden als Ueberzug in einem Topf der Glasfabrik in Lyon (vgl. S. 510).

Durch Einwirkung von Thermalwasser auf römische Münzen; in Frankreich zu Bagnères-de-Bigorre (DAUBRÉE, Bull. soc. géol. 1862, **19**, 529), Bourbonne-

---

[1] Eine ältere Angabe von COTTA (N. Jahrb. 1850, 433) über Kupferkies von der Muldener Hütte bezieht sich wohl auf das in Anm. 2 erwähnte abweichende Hüttenproduct.

[2] Von der Muldener Hütte mehr der Formel $Cu_2Fe_6S_4$ entsprechend; PLATTNER (bei COTTA, Gangstud. 1851, 2; Chem. Jahresber. 1851, 827; bei FUCHS, künstl. Min. 1872, 62) fand S 33·33, Cu 20·36, Fe 41·65, Pb 1·70, Sb 0·96, Ag 0·09, Ni 1·18, Summe 99·27.

[3] Ein von REUSS (a. a. O.) auch beschriebener krystallisirter „Rohstein (Kupferstein)", quadratische Säulen mit pyramidalen Spitzen, enthielt nach STOLBA: S 30, Cu 38, Fe 32.

les-Bains (DAUBRÉE, Compt. rend. 1875, **80**, 461. 604; **81**, 182. 834. 1008), Bourbon l'Archambault (GOUVENAIN, ebenda **80**, 129). Auch im Mer-de-Flines (vgl. S. 536). Als Neubildung in kupfernen Leitungsröhren der Thermalwasser der Margarethen-Insel bei Pest (KLOCKMANN, Min. 1892, 224). Bronze-Waffen, die im Schlamm von Pfahlbauten gelegen hatten, waren mit einer dünnen Haut von der Zusammensetzung eines Zinn-haltigen Kupferkieses überzogen (CHUARD, Compt. rend. 1891, **113**, 194).

Analysen. Vgl. auch S. 922 Anm. 4. — Spuren Se fand KERSTEN im Kies von Emanuel zu Reinsberg bei Freiberg, auch muss der Kies vom Rammelsberg bei Goslar Se enthalten, da der Schlamm der Bleikammern zur Schwefelsäure-Fabrikation auf der Ockerhütte Selen-haltig ist (RAMMELSBERG, Mineralchem. 1860, 120). Zink-Gehalt vgl. S. 934 Anm. 3.

a) Clausthal. I. STÖLTING, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1861, **20**, 281.
   II. BARGUN, ebenda.
   Neudorf. III. JANNASCH, Journ. pr. Chem. 1890, **41**, 566; N. Jahrb. 1891, **2**, 406.
d) Wildemann bei Müsen. IV. HAEGE, Min. Sieg. 1887, 40.
   Heinrichssegen do. (haarförmig). V. LASPEYRES, GROTH's Ztschr. **20**, 530.
   Ramberg bei Daaden. VI. H. ROSE, GILB. Ann. 1822, **72**, 187.
e) „Aus dem Fürstenbergischen" (Schapbach). VII. Derselbe, ebenda.
f) Lichtenberg. VIII. FRENZEL, briefl. Mitth. 5. Sept. 1892.
g) Freiberg. IX—X. FLIGHT bei FLETCHER, GROTH's Ztschr. 7, 332.
k) Poschorita. XI. PILIDE, Verh. geol. Reichsanst. 1876, 211.
   Göllnitz. XII. KALECSINSZKY, Földt. Közl. 1883, **13**, 55; GROTH's Ztschr. **8**, 537.
o) Terriccio. XIII. BECHI, Am. Journ. Sc. 1852, **14**, 61.
   Castellina Marittima. XIV. BECHI, ebenda.
   Montecatini. XV. BECHI, ebenda.
   XVI. LE BLANC bei D'ACHIARDI, Min. Tosc. 1873, **2**, 304.
   Faggeta. XVII. MORI bei D'ACHIARDI, ebenda.
   Riparbella. XVIII. BECHI, Am. Journ. Sc. 1852, **14**, 61.
   Campiglia (nach D'ACHIARDI wohl Temperino). XIX. BECHI, ebenda.
   Capanne Vecchie. XX. BECHI, ebenda.
   Val Castrucci. XXI. BECHI, ebenda.
p) Saint-Sauveur, Lozère. XXII. BERTHIER, Ann. mines **8**, 489.
   Allevard, Isère. XXIII. Derselbe, ebenda.
q) Cornwall. XXIV—XXVI. PHILLIPS, Ann. Phil. 1822, **3**, 296.
   Huel Towan. XXVII. MICHELL bei COLLINS, Min. Cornw. 1876, 28.
   Pool Mines, Redruth. XXVIII. FLIGHT bei FLETCHER, GROTH's Ztschr. **7**, 333.
r) Kaafjord. XXIX. MALAGUTI u. DUROCHER, Ann. mines 1850, **17**, 229.
   Gustafsberg. XXX. FORBES, Edinb. N. Phil. Journ. 1851, **50**, 278.
s) Orijärvi. XXXI. HARTWALL, Ann. Phil. Febr. 1824, 155; LEONHARD, Ztschr. Min. 1825, **2**, 287.
v) Higuera (krystallis.). XXXII. DOMEYKO, Min. 1879, 222; Ann. mines 1840, **18**, 82.
   Brillador, Chile. XXXIII. Derselbe, ebenda.
   Los Sapos, do. XXXIV. Derselbe ebenda.
   Caleo, do. XXXV. PRADO u. MIERES bei DOMEYKO, Min. 1879, 222.
   Oropesa, Peru. XXXVI. RAIMONDI (trad. MARTINET), Min. Pér. 1878, 105.
w) Phenixville, Pa. XXXVII. L. SMITH, Am. Journ. Sc. 1855, **20**, 249.
   Ellenville, Ulster Co. N. Y. XXXVIII. JOY bei DANA, Min. 1868, 66.
z) künstlich. XXXIX—XLII. R. SCHNEIDER, Journ. pr. Chem. 1888, **38**, 575.

			S	Cu	Fe	Summe	incl.
		Theor.	34·92	34·56	30·52	100 .	
a)	I.	Clausthal	35·54	30·10	31·96	100·83	3·23 Quarz
	II.	Clausthal	35·63	33·09	32·97	101·69	
	III.	Neudorf	34·33	34·68	31·12	100·23	0·10 Gangart
d)	IV.	Müsen	35·14	34·27	31·02	100·44	0·0083 Ag
	V.	Müsen	34·51	34·89	30·04	99·44	
	VI.	Daaden	35·87	34·40	30·47	101·01	0·27 SiO_2
e)	VII.	Schapbach	36·52	33·12	30·00	100·03	0·39 „
f)	VIII.	Lichtenberg	34·82	34·30	30·59	99·91	0·20 Unlösl.
g)	IX.	Freiberg	37·52	25·78	35·16	98·74	0·28 Quarz
	X.	Freiberg	[35·23]	30·66	34·11	100	
k)	XI.	Poschorita	32·95	30·34	30·71	99·40	5·40 Gangart
	XII.	Göllnitz	34·96	28·98	31·22	100·08	4·92 SiO_2
o)	XIII.	Terriccio	41·31	15·96	38·48	100	4·25 Gangart
	XIV.	Castellina	30·07	27·54	38·80	99·86	3·45 „
	XV.	Montecatini	36·16	32·79	29·75	99·56	0·86 „
	XVI.	Montecatini	32·39	32·17	32·79	98·45	1·10 „
	XVII.	Faggeta	30·00	33·53	34·85	100	1·62 „
	XVIII.	Riparbella	30·09	27·54	38·83	99·71	3·25 „
	XIX.	Campiglia	34·03	31·30	34·67	100	
	XX.	Capanne Vecch.	30·35	18·01	43·34	100·32	8·62 Gangart
	XXI.	V. Castrucci	35·62	34·09	30·29	100	
p)	XXII.	S. Sauveur	30·80	34·00	32·00	98·80	2·00 Quarz
	XXIII.	Allevard	36·30	32·10	31·50	99·90	
q)	XXIV.	Cornwall	35·16	30·00	32·20	100	2·64 SiO_2
	XXV.	Cornwall	35·34	30·15	32·37	100	2·14 (Pb, As, Verl.)
	XXVI.	Cornwall	34·46	31·20	30·80	100	2·44 „ ; 1·10 SiO_2
	XXVII.	H. Towan	33·00	30·00	31·00	100	3·00 (Pb, As, Verl.), 3·00 SiO_2
	XXVIII.	Pool Mines	31·92	34·37	30·03	100·51	4·19 Quarz
r)	XXIX.	Kaafjord	38·76	32·73	28·51	100	
	XXX.	Gustafsberg	33·88	32·65	32·77	99·62	Spur Mn, 0·32 SiO_2
s)	XXXI.	Orijärvi	36·33	32·20	30·03	100·79	2·23 Quarz etc.
v)	XXXII.	Higuera	30·60	37·10	32·10	100·90	1·10 Gangart
	XXXIII.	Brillador	33·80	36·70	26·00	99·10	2·60 „
	XXXIV.	Los Sapos	29·00	28·30	26·40	99·70	16·00 „
	XXXV.	Caleo	33·89	28·13	30·33	100	7·65 „
	XXXVI.	Oropesa	34·03	34·96	30·81	99·93	0·13 Ag
w)	XXXVII.	Phenixville	36·10	32·85	29·93	99·23	0·35 Pb
	XXXVIII.	Ellenville	36·65	32·43	31·25	100·83	0·30 „ , 0·20 SiO_2
z)	XXXIX.	künstlich	34·22	34·75	30·20	99·17	
	XL.	künstlich	34·07	34·21	30·39	98·67	
	XLI.	künstlich	34·40	34·62	30·06	99·08	
	XLII.	künstlich	34·42	34·36	30·50	99·28	

6. Barnhardtit. $Cu_4Fe_2S_5$.

Derb. Metallglänzend. Undurchsichtig. Auf frischem Bruch blass bronzegelb, aber rasch tombackbraun anlaufend, auch bunt mit rosenrother oder Purpurfarbe. Strich graulichschwarz, etwas schimmernd.

Bruch unvollkommen muschelig bis uneben. Spröde. Härte zwischen 3—4. Dichte 4·521.

Vor dem Löthrohr unter Entwickelung schwefeliger Dämpfe leicht zu eisenschwarzer magnetischer Kugel schmelzbar.

Vorkommen. a) **North Carolina, U. S. A.** In Cabarrus Co. zuerst auf Daniel **Barnhardt's** Land, sowie auf der Pioneer Mill's Mine, auch der Phenix und Vanderburg Mine beobachtet, dann weiter auf der Cambridge Mine in Guilford Co., der Wilson und der Mc Ginn Mine in Mecklenburg Co., zu Elk Knob in Watauga Co. Von Genth (Am. Journ. Sc. 1855,[1] **19**, 17) beschrieben und nach dem ersten Fundort benannt, dann (a. a. O. 1859, **28**, 246) mit Homichlin identificirt und eigentlich als ein Umwandelungs-Stadium von Kupferkies in Kupferglanz charakterisirt, später aber (Genth, Min. N. C. 1891, 25) als selbständig hingestellt. Von Rammelsberg zum Buntkupfererz gestellt (vgl. S. 923); Groth's Formel S. 903.

b) **California.** An Bill Williams' Fork (IV.) mit Kupfererzen.

Analysen. a) Barnhardt's Land. I. Taylor bei Genth, Am. Journ. Sc. 1855, **19**, 18.

Pioneer Mills. II. Genth, ebenda.

III. Keyser bei Genth, ebenda.

b) Bill Williams' Fork. IV. Higgins, ebenda 1868, **45**, 319.

	Theor.	I.	II.	III.	IV.
S	30·46	29·40	29·76	30·50	28·96
Cu	48·24	47·61	46·69	48·40	50·41
Fe	21·30	22·23	22·41	21·08	20·44
Summe	100	99·24	98·86	99·98	99·81

Zusatz. Auf Pioneer Mills kommt mit Barnhardtit ein anderes, anscheinend auch homogenes Erz vor, blasser als Kupferkies, enthaltend nach Taylor (bei Genth, Am. Journ. Sc. 1855, **19**, 18) und Froebel (bei Genth, Min. N. C. 1891, 26):

Taylor:	S 32·9,	Cu 40·2,	Fe 28·4,	Summe 101·5
Froebel:	„ 31·1,	„ 40·5,	„ 28·3,	„ 99·9

Andererseits fand Dieffenbach (vgl. unten Anm. 1) in einem von ihm mit Barnhardtit identificirten speisgelben Erz aus Cabarrus Co.: S 29·85, Cu 22·15, Fe 47·72, Summe 99·72.

[1] Genth's Untersuchung schon von Dieffenbach (N. Jahrb. 1854, 667) erwähnt.

Linnéitgruppe.

1.	Carrollit	$CuCo_2S_4$	Regulär
2.	Daubréelith	$FeCr_2S_4$	Regulär (?)
3.	Linnéit	$(Co, Ni)_3S_4$	Regulär
4.	Sychnodymit	$(Co, Cu, Ni)_4S_5$	Regulär
5.	Polydymit	$(Ni, Fe, Co)_4S_5$	Regulär
6.	Hauchecornit	$(Ni, Co)_7(S, Bi, Sb)_8$	Tetragonal

Die Erze dieser Gruppe werden von einigen Autoren, wie DANA (Min. 1892, 76) dualistisch geschrieben:

Carrollit $CuS \cdot Co_2S_3$ | Daubréelith $FeS \cdot Cr_2S_3$ | Linnéit $CoS \cdot Co_2S_3$ Polydymit $2RS \cdot R_2S_3$ (RAMMELSBERG, Mineralchem. 1895, 29).

Von GROTH (Tab. Uebers. 1898, 30) als Sulfosalze der Säure-Typen FeS_2H und $Fe_2S_5H_4$ (vgl. S. 903) angesehen, also z. B.

Carrollit $[CoS_2]_2Cu$ und Polydymit[1] $Ni_2S_5Ni_2$.

1. Carrollit. $CuCo_2S_4$.

Regulär. Zuweilen in Oktaëdern; gewöhnlich derb.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Hell stahlgrau, mit einem Stich ins Röthliche. Bruch halbmuschelig bis uneben. Härte zwischen 5—6. Dichte 4·85.

Vor dem Löthrohr zu weisser spröder magnetischer Kugel schmelzbar; mit Salzsäure befeuchtet die Flamme blau färbend. In Salpetersäure löslich; aus der rosarothen Lösung durch Eisen metallisches Kupfer gefällt.

Vorkommen. **Maryland, U. S. A.** Bei Finksburg in **Carroll** Co. auf einem Kupferkies-Gange mit Buntkupfer; von W. L. FABER (Am. Journ. Sc. 1852, 13, 418) beschrieben und nach der Heimath benannt, rhombische Spaltbarkeit vermuthet und ungenau analysirt: S 27·04, Cu 32·99, Co 28·50, Ni 1·50, Fe 5·31, As 1·81, SiO_2 2·15, Summe 99·30, Dichte 4·58. SMITH und BRUSH erklärten das Mineral nach ihren Analysen (I—III.), an sorgfältig von begleitendem Kupferkies gereinigtem Material vom selben Fundort, für einen Kupfer-haltigen Linnéit, $RS \cdot R_2S_3$,

[1] Zwischen Polydymit und Millerit der Hauchecornit, der wegen zu niedrigen Schwefel-Gehalts nicht zu den Sulfobismutiten zu stellen ist.

Dichte 4·85. Analysen bestätigt von GENTH (IV.) an Material von Finksburg (Patapsco Mine). Auf der Springfield Mine in Carroll Co. beobachtete GENTH (Am. Journ. Sc. 1857, **23**, 418) ein Oktaëder; hier zusammen mit Kupferkies und Kupferglanz.

Analysen. Patapsco Mine bei Finksburg, Carroll Co.
I—III. SMITH u. BRUSH, Am. Journ. Sc. 1853, **16**, 367.
IV. GENTH, ebenda 1857, **23**, 418.

	S	Cu	Co	Ni	Fe	Summe	incl.
Theor.	41·48	20·52	38·00	—	—	100	
I.	41·98	17·48	37·25	1·54	1·26	99·46	Spur As
II.	40·94	17·79	38·21	1·54	1·55	100·03	„ „
III.	40·99	19·18	37·65	1·54	1·40	100·76	„ „
IV.	41·71	17·55	38·70	1·70	0·46	100·19	0·07 Quarz

2. Daubréelith. $FeCr_2S_4$.

Regulär? Derb, verworren krystallinische Partien, zuweilen etwas schuppig; Platten, Körner und Flitter. COHEN (Meteoritenk. 1894, 211) beobachtete mikroskopisch „quadratische und dreiseitige Umrisse, welche immerhin auf das reguläre System deuten". SMITH (Am. Journ. Sc. 1878, **16**, 270; Compt. rend. 1876, **83**, 74) giebt Spaltbarkeit, anscheinend nach einer Richtung, an.

Lebhaft metallglänzend. Undurchsichtig. Schwarz; zuweilen bronzefarben angelaufen; unter dem Mikroskop im auffallenden Licht einen bläulichen Reflex zeigend, wie Magnetit (COHEN). Strich schwarz.

Bruch uneben. Sehr spröde. Dichte 5·01. Nicht magnetisch.

Vor dem Löthrohr unschmelzbar, aber matt und nach dem Erhitzen in der Reductionsflamme schwach magnetisch werdend. In erwärmter Salpetersäure oder in Königswasser löslich, ohne Abscheidung von Schwefel; unlöslich in (auch heisser) Salzsäure und Fluorwasserstoffsäure.

Vorkommen. a) In verschiedenen **Meteoreisen**,[1] nach COHEN (Meteoritenk. 1894, 212) wohl ziemlich constant in den hexaëdrischen Eisen. Von F. L. SMITH (Am. Journ. Sc. 1876, **12**, 109; Compt. rend. 1876, **83**, 74) im Schwefeleisen aus **Bolson de Mapimi** (vgl. S. 179) als neues Mineral bestimmt und zu Ehren von DAUBRÉE benannt, aber nach unvollkommener Analyse (36·48% S, etwa 10% Fe, Rest Cr) als CrS angesehen, das Eisen beigemengtem Troilit zugeschrieben; dann aber (Am. Journ. Sc. 1878, **16**, 270; Compt. rend. 1878, **87**, 338; Ann. Chem. Pharm.

[1] In Steinmeteoriten noch nicht nachgewiesen; doch muss an das angebliche Chromsulfid in Bishopville erinnert werden, Schreibersit oder Shepardit, vgl. S. 154 Anm. 5 und S. 192, sowie **2**, 969 Anm. 1. Uebrigens führte SHEPARD später (Am. Journ. Sc. 1867, **43**, 28) unter den meteorischen Mineralien nicht mehr das Schwefelchrom auf.

1878, **194**, 304) als $FeS \cdot Cr_2S_3$ bestimmt (durch die Trennbarkeit von Troilit mit Salzsäure, I—II.) und auch in anderen Meteoreisen nachgewiesen (Zusammenstellung bei COHEN, Met. 1894, 212). Am Reichlichsten in Bolson de Mapimi, gewöhnlich von Schwefeleisen umschlossen, auch als feine Umsäumung von Troilit-Knollen, sowie in gesetzmässiger Verwachsung, vgl. S. 649 (BŘEZINA); im Butcher-Eisen (Coahuila), im Eisen von Toluca, Lick Creek in North Carolina, Lime Creek in Alabama, Putnam Co. in Georgia, La Grange und Nelson Co. in Kentucky, Cosby's Creek (Sevier-Eisen) in Tennessee, in Seeläsgen, in Hex River Mounts in Capland und im „Cap-Eisen", Cranbourne bei Melbourne; nach MEUNIER (Compt. rend. 1887, **104**, 873) auch in Braunau und Fort Duncan (Coahuila), nach FOOTE (Am. Journ. Sc. 1891, **42**, 416) in Cañon Diablo in Arizona. Immer sind die Mengen nur sehr gering; SMITH erhielt aus 2800 g Schwefeleisen von Toluca nur 6 cg (0·0021 %) Daubréelith, COHEN (Meteoreisen-Stud. III., Ann. Naturh. Hofmus. 1894, **9**, 118) aus Lime Creek 0·03 %, Bolson de Mapimi 0·027, Seeläsgen 0·0122, Hex River 0·01.

b) **künstlich.** MEUNIER (Compt. rend. 1891, **112**, 118) erhielt durch Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf gepulvertes Chromeisen oder ein Gemenge von Eisenchlorür und Chromchlorid oder von Chrom mit überschüssigem Eisen bei Rothgluth, neben Schwefeleisen ein schwarzes krystallinisches, in Salzsäure unlösliches Pulver, III.

Analysen. a) I—II. SMITH, Am. Journ. Sc. 1878, **16**, 270.
b) III. MEUNIER, Compt. rend. 1891, **112**, 818.

	S	Fe	Cr	Summe
Theor.	44·45	19·42	36·13	100
I. (Mittel von 3 Analysen)	42·69	20·10	35·91	98·70
II. (auf 100 % berechnet)	43·26	20·36	36·38	100
III.	45·01	19·99	[35·00]	100

3. Linnéit. $(Co, Ni)_3S_4$.
(Kobaltkies, Kobaltnickelkies, Siegenit.)

Regulär.

Beobachtete Formen: $h(100)\infty O\infty$. $o(111)O$. $i(m11)mOm$. $y(432)2O\frac{4}{3}$.[1]

Habitus der Krystalle stets oktaëdrisch, ohne oder mit nur untergeordnetem Würfel. Selten Zwillinge nach $o(111)$, von Spinell-Habitus. — Auch derb, körnig bis dicht.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Licht stahlgrau; gelblich bis kupferroth anlaufend. Strich schwärzlichgrau.

Spaltbar kubisch, unvollkommen. Bruch uneben bis halbmuschelig. Spröde. Härte zwischen 5—6. Dichte 4·8—5.

Linearer Ausdehnungs-Coëfficient für 40° C. $\alpha = 0{\cdot}0_4 1037$, Zuwachs für 1° C. $\Delta\alpha/\Delta\Theta = 0{\cdot}0_6 0159$ (FIZEAU bei LIEBISCH, Phys. Kryst. 1891, 92).

[1] Von C. KLEIN (N. Jahrb. 1872, 129) nach PHILLIPS angegeben.

Guter Leiter der Elektricität.

Aetzfiguren verschieden mit Säuren und Alkalien. Mit Säure, wie BAUMHAUER (Sitzb. Akad. Münch. 1874; N. Jahrb. 1875, 194) mit rauchender Salpetersäure fand, und BECKE (TSCHERM. Mitth. N. F. 7, 225. 246) mit heisser Salzsäure (und einigen Tropfen Salpetersäure) bestätigte, auf den Oktaëder-Flächen kleine dreiseitige Vertiefungen in umgekehrter Lage, hervorgebracht durch Dodekaëder- oder Triakisoktaëder-Flächen (also im Verhalten dem Magnetit ähnlich). Mit concentrirter Kalilauge entstehen[1] nach BECKE prachtvolle dreiseitige Aetzfiguren, und zwar parallel den Umrisskanten,[2] die Lichtbild-Strahlen der Ikositetraëder-Zone entsprechend.

Vor dem Löthrohr auf Kohle unter schwefeligen (und arsenigen) Dämpfen zu grauer, im Bruch bronzegelber, magnetischer Kugel schmelzbar. In Salpetersäure löslich; auch in Schwefelmonochlorid bei 170° C. (E. F. SMITH, Journ. Am. Chem. Soc. 1898, **20**, 289). Sehr widerstandsfähig gegen schwefelsaure Silbersulfat-Lösung, beinahe ebenso wie Markasit, erst nach längerer Behandlung bei 100° C. blau gefärbt; alkalische Bromlauge bewirkt schwachen dunkelen Anflug von Kobalt- und Nickelsuperoxyd[3] (LEMBERG, Ztschr. d. geol. Ges. 1894, **46**, 797).

Historisches. Das Vorkommen auf der Bastnäs-Grube schon von G. BRANDT (Akad. Handl. Stockh. 1746, 119) erwähnt, als „kobolt med jern och svafvelsyra"; bei CRONSTEDT (Min. 1758, 213) „cobaltum ferro sulfurato mineralisatum", LINNÉ (Syst. nat. 1768, 129) „cobaltum pyriticosum", bei SAGE (Min. 1777, **2**, 94) und ROMÉ DE L'ISLE (Cristallogr. 1783, **3**, 134) „mine de cobalt sulfureuse"; ROMÉ sagt, dass er nur derbe Stücke kenne, und vermuthet deshalb, dass Angaben von Krystallen auf Verwechselung mit Kobaltglanz beruhen. Hiervon auch von WERNER nicht unterschieden.[4] Nach HISINGER's (Afh. Fys. 1810, **3**, 321) Analyse[5] des „svafvelbunden Kobalt" führte HAUSMANN (Min. 1813, 158) den Namen **Kobaltkies**[6] ein. WERNEKINCK (SCHWEIGG. Journ. 1823, **39**, 306) identificirte mit dem schwedischen Erz die früher für Kobaltglanz gehaltenen oktaëdrischen Krystalle von Müsen; nachdem die

[1] Unter einer schwarzbraunen, durch Salzsäure entfernbaren Hülle.

[2] Gegen Alkalien leisten also die den Oktaëder-Kanten parallelen Molekel-Reihen den grössten Widerstand. BECKE vermuthet deshalb die Krystall-Molekel des Linnéit so gebaut, dass die sie zusammensetzenden chemischen Molekel ihre Metall-Atome vorzugsweise der Würfelfläche, ihre Schwefel-Atome der Dodekaëder-Fläche zukehren.

[3] Kupferkies-Einschlüsse werden durch Silberlösung und Bromlauge kenntlich.

[4] Von BREITHAUPT (HOFFM. Min. 1817, **4a**, 182) erst in Anerkennung der von HAUSMANN vollzogenen Abtrennung als Kobaltkies; später (Journ. pr. Chem. 1835, **4**, 262) syn. Glaukogener Markasit.

[5] Co 43·20, Cu 14·40, Fe 3·53, S 38·50, Bergart 0·33, Summe 99·96.

[6] Andere Verwendung vgl. S. 773. RAMMELSBERG (Mineralch. 1860, 46) nennt ebenso den Jeypoorit.

erste[1] Analyse (wegen Beimengung von Kupferkies, wie beim schwedischen Material) noch einen erheblichen Kupfer-Gehalt ergeben hatte, verschwand dieser nahezu bei der Wiederholung (V.) mit reinerem Material. Uebrigens hatte schon BERZELIUS (Jahresber. 1824, 155) vom Kupfer-Gehalt abgesehen und die Formel Co_2S_3 angenommen; FRANKENHEIM (Syst. d. Kryst., Verh. Leop.-Carol. Akad. 1842, 11, 494. 643) schloss auf $CoS \cdot Co_2S_3 = Co_3S_4$ wegen der Spinell-ähnlichen Krystallform. Letztere Formel wurde durch die Analysen von SCHNABEL (I.) und EBBINGHAUS (VI.) bestätigt, doch zugleich erwiesen, dass eventuell der Nickel- den Kobalt-Gehalt übertrifft, weshalb RAMMELSBERG (Mineralch. 4. Suppl. 1849, 117) mit Recht den Namen **Kobaltnickelkies** für geeigneter erklärte.[2] BEUDANT (Min. 1832, 2, 417) hatte **Koboldin,** und HAIDINGER (Best. Min. 1845, 560) **Linnéit** eingeführt, DANA (Min. 1850, 687) nach dem Fundort der Krystalle **Siegenit** („nickel linnaeite"), resp. (Min. 1855, 527) **Müsenit.** GROTH (vgl. S. 957) schreibt[3] $[(Ni, Co, Fe)S_2]_2(Ni, Co)$; RAMMELSBERG (Mineralch. 2. Suppl. 1895, 29) meint, dass am Besten den Analysen R_8S_{11} entspräche.[4]

Vorkommen. a) **Westfalen** und **Rheinprovinz;** auf Erz- resp. Eisenstein-Gängen im Unterdevon; Fundorte zusammengestellt von LASPEYRES (Verh. naturh. Ver. Rheinl. Bonn 1893, 195):

Bergrevier **Müsen.** Auf Grube Stahlberg bis 2 cm grosse (111) und (111)(100), zuweilen Zwillinge, mit Krystallen von Quarz, Eisenspath, Fahlerz, Kupferkies, in Drusen von deren derbem Gemenge; früher von ULLMANN (Syst.-tab. Uebers. 1814, 418) und SCHULZE (LEONH. Min. Taschenb. 1820, 2, 585) als Glanzkobalt erwähnt. Auf Wildermann (Jungfer sammt Adler) in Drusen auf derbem Erz mit Bleiglanz, Kupferkies, Eisenkies, Blende, Eisenspath, Quarz, Krystalle (111) mit (100) und zuweilen (m 11); I.—III. (Jungfer), IV. (Wildermann, ausgesuchte Krystalle); Dichte[5] 4·8 (I.). Auf der Schwabengrube ähnlich wie auf Stahlberg und Jungfer; zu denselben Gangmineralien, wie dort, tritt nicht selten Baryt (auf Stahlberg selten) hinzu, derb und Krystalle; die Linnéite (111) ohne oder mit (100), zuweilen sehr regelmässige Zwillinge, auf und in Baryt; von ULLMANN (Uebers. 1814, 419) als Glanzkobalt („weisser Speiskobalt") erwähnt, von WERNEKINCK richtig bestimmt (unten Anm. 1; V. wohl auch von der Schwabengrube); Dichte 5·0, VI.;[6] SCHNABEL (Verh. naturh. Ver. Rheinl. Bonn 1850, 183) fand die Kiese von Jungfer (I.) und Schwabengrube „identisch" zusammengesetzt, ohne nähere Angabe. — Im Revier **Siegen I** auf Storch und Schöneberg bei Gosenbach (HUNDT, Beschr. Sieg. I, 55). Auf Kalterborn bei Eiserfeld in grobkrystallinischem Gemenge mit Quarz, in Drusen bis 5 mm grosse (111) mit oder ohne (100). — Im Rev. **Hamm** (Reg.-Bez. Coblenz) auf Friedrich bei Schönstein mit Quarz-Körnern und Millerit-Nadeln

[1] Co 43·86, Cu 4·10, Fe 5·31, S 41·00, Bergart 0·67, Summe 94·94.

[2] SCHNABEL (Verh. naturh. Ver. Rheinl. Bonn 1850, 183; N. Jahrb. 1852, 588. 71) nahm für sich die Namengebung in Anspruch.

[3] Ebenso LASPEYRES, der übrigens (Verh. naturh. Ver. Rheinl. Bonn 1893, 194; 1877, 52) wegen der mannigfachen Beziehungen zu Polydymit die diesem entsprechende Formel $(Co, Ni)_4S_5$ für wahrscheinlich hält.

[4] Gedeutet als $2RS \cdot 3R_2S_3$; früher (Mineralch. 1875, 61) $R_3S_4 = 2RS \cdot RS_2$.

[5] 4·923, „von Müsen" (BREITHAUPT, Journ. pr. Chem. 1835, 4, 262).

[6] Später von RAMMELSBERG (Mineralch. 1860, 110; 1875, 61) zu Jungfer gestellt.

(S. 610) in dem Rückstand der Erzstufen nach dem Auskochen mit Salzsäure, graue glänzende Körner und Krystalle (111) ohne oder mit (100); die Oktaëder-Flächen fein dreiseitig parallel den Kanten gestreift, zum Theil auch mit schärfer hervortretenden Zwillings-Streifen (Scheibe, Jahrb. geol. Landesanst. Berl. 1891, 94. 95); nur S, Co, etwas Ni und Spuren Fe enthaltend. Auf Charlotte sammt Beilehn bei Hilgenroth, VII. Auf Pfaffenseifen bei Hilgenroth derb, schlierenartig in quarzigem Eisenspath, mit Schnüren von Kupferkies, Blende, Bleiglanz und Eisenspath. — Im Rev. **Burbach** auf Grube Ende bei Eiserfeld und Grube Jäckel zwischen Neunkirchen und Struthütten (F. Roth, Bergrev. Burb. 1887, 53. 55). Auf Lohmannsfeld bei Altenseelbach in drusigem Gemenge von frischem Linnéit mit Quarz, Kupferkies, Eisenkies und Eisenspath sehr schöne Oktaëder, zuweilen dreiseitig gestreift, auch mit (*m* 11) (Laspeyres). Auf der Bleierzgrube Peterszeche bei Burbach ein „der Zusammensetzung des Kobaltnickelkieses“ entsprechendes Mineral (Heusler, Niederrh. Ges. Bonn 1897, 105).

b) **Sachsen.** Zu **Freiberg** kamen 1861 im Ludwigschacht der Himmelfahrt-Fundgrube kleine röthlichweisse Oktaëder vor mit Millerit, Bleiglanz und Polybasit auf Fluorit, Kalkbaryt und Quarz (Frenzel, Min. Lex. 1874, 189).

c) **Schlesien.** Bei Kupferberg-Rudelstadt zweifelhaft im Braunspath auf der Halde des Anton-Stollens (Websky, Ztschr. d. geol. Ges. 1853, **5**, 406).

d) **Mähren.** Zu Heinzendorf bei Goldenstein, resp. Mähr.-Altstadt, derb und eingesprengt mit Antimonit und Quarz (Kolenati, Min. Mähr. 1854, 82), auf einem Gange in von Amphibolit umschlossenem Kalkstein (Kretschmer, Jahrb. geol. Reichsanst. 1897, **47**, 55).

e) **England.** In **Wales** in den Kohlenschichten von Rhonda-Valley in Glamorganshire $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$ mm grosse durcheinander gewachsene (111)(100) neben Millerit-, Kupferkies-, Blende- und Bleiglanz-Krystallen auf einer gelblichweissen Ankerit-Kruste in Spalten eisenschüssigen schwarzen Thones, mit 40% Co, Ni, Fe und 3% Cu (Terrill und Des Cloizeaux, Bull. soc. min. Paris 1880, **3**, 170).

f) **Schweden.** In Westmanland auf der **Bastnäs**-Grube bei **Riddarhytta** in Gneiss, altes Vorkommen, vgl. S. 906 und dort Anm. 5; nach Hisinger (min. Geogr. Schwed., übers. Wöhler, 1826, 141) hell stahlgraue Nieren im Kupferkies, bisweilen mit einigen spiegelnden Flächen, doch ohne erkennbare Krystallform; Dichte 4·755, VIII. — In Helsingland im Färilla-Kirchspiel auf den **Loos**-Kobaltgruben, von Berzelius (vgl. S. 785 u. 961) bestimmt, nach Hisinger „weissgrau mit glänzenden Flächen, welche eine unregelmässige Krystallisation verrathen“; mit Eisenkies, Speiskobalt, Nickelglanz und Wismuth (Leonhard, top. Min. 1843, 321). — In Småland auf den Kupfergruben im **Gladhammar**-Kirchspiel, von Erdmann (Min. 1853, 195) angegeben, von Hisinger nur Kobaltglanz (S. 777); Dichte 4·825, IX.

g) **U. S. A.** In **Maryland** in Carroll Co. bei Finksburg auf der Mineral Hill Mine auf einem Gange in Chloritschiefer, mit Kupferkies, Buntkupfer, Blende, Eisenkies, Magneteisen, Strahlstein, Quarz, X—XI. — In **Missouri** auf der Mine La Motte, mit Bleiglanz, Kupferkies, Markasit, gewöhnlich derb, doch auch (111) und (111)(100), XII.

h) **künstlich.** Co_3S_4 als schwarzgraues, an der Luft unveränderliches Pulver von Sénarmont (Ann. chim. phys. 1850, **30**, 14; Compt. rend. 1851, **32**, 409) dargestellt durch Zersetzung von Chlorkobalt-Lösung mit Mehrfach-Schwefelkalium bei 160° C.

Analysen. Vgl. auch S. 960 u. 961.

a) Müsen. I. Schnabel bei Rammelsberg, Mineralch. 4. Suppl. 1849, 118.

II. Rammelsberg, Journ. pr. Chem. 1862, **86**, 343; Monatsber. Ak. Berl. 1862, 241; Mineralchem. 1875, 61.

III. aus II. nach Abzug von Kupferkies (1·06 Fe und 1·20 Cu).

a) Müsen. IV. HAEGE, Min. Sieg. 1887, 29.
V. WERNEKINCK, LEONH. Ztschr. Min. 1826, 2, 38.
VI. EBBINGHAUS bei RAMMELSBERG, Mineralch. 4. Suppl. 1849, 118.
Hilgenroth. VII. G. WOLF, Beschr. Bergrev. Hamm 1885, 34.
f) Bastnäs. VIII. CLEVE, Geol. För. Förh. 1872, 1, 125.
Gladhammar. IX. Derselbe, ebenda.
g) Mineral Hill, Md. X—XI. GENTH, Am. Journ. Sc. 1857, 23, 419.
La Motte, Mo. XII. Derselbe, ebenda.

		S	Co	Ni	Fe	Cu	Summe	incl.
	Theor.	42·12	57·88		—	—	100	
a)	I.	41·98	22·09	33·64	2·29	—	100	
	II.	42·76	39·35 [1]	14·09 [1]	1·06	1·67	98·93	
	III.	43·04	40·77	14·60	—	0·49	98·90	
	IV.	40·61	20·44	38·16	0·57	—	99·78	
	V.	42·25	53·35	—	2·30	0·97	98·87	
	VI.	42·30	11·00	42·64	4·69	—	100·63	
	VII.	37·66	16·47	26·55	9·02	0·57	95·89	0·78 Pb, 0·16 Mn, 4·68 Rückst.
f)	VIII.	41·83	44·92	0·19	4·19	8·22	99·35	
	IX.	42·19	39·33	12·33	4·29	2·28	100·42	
g)	X.	39·70	25·69	29·56	1·96	2·23	99·59	0·45 Unlösl.
	XI.	41·15	[50·76]		3·20	3·63	100	1·26 „
	XII.	41·54	21·34	30·53	3·37	Spur	98·24	1·07 „ , 0·39 Pb, Spur Sb

Zusatz. „Einige Aehnlichkeit mit dem Linnéit besitzt" BREITHAUPT's (Min. Stud. 1866, 90) **Rutenit** von der Grube Landesfreude (früher Freudiger Bergmann) bei Lobenstein in **Reuss** (Rutenia das reussische Voigtland); zusammen mit Kupferkies („Homichlin"), Wismuthglanz und Brauneisen-Pseudomorphosen nach Eisenspath. Derb; silberweiss ins Bronzegelbe, Strich schwarz; spaltbar hexaëdrisch, ziemlich deutlich, Bruch uneben; Härte zwischen 4—5; Dichte 4·923. Nach PLATTNER Schwefelkobalt[2] mit sehr wenig Nickel und einer Spur Arsen.

4. Sychnodymit. $(Co, Cu, Ni)_4S_5$.

Regulär.

Beobachtete Formen: $h(100)\infty O\infty$. $d(110)\infty O(?)$. $o(111)O$. $i(211)2O2$. $m(311)3O3$.

Habitus der Krystalle oktaëdrisch. Zwillingsbildung nach (111); einfach Spinell-artig, in Durchkreuzung und polysynthetisch wie bei Polydymit.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Dunkelstahlgrau (dunkeler als Polydymit). Dichte 4·758.

In Salpetersäure rothe Lösung. In Salzsäure unlöslich.

[1] In anderer Probe Co 36·82 und Ni 17·72.

[2] Deshalb wohl nannte ADAM Ruténite den Jeypoorit, S. 614 Anm. 2.

Vorkommen. **Westfalen.** Im Bergrevier **Siegen I** auf Grube Kohlenbach bei Eiserfeld, auf Eisenstein-Gang im Unterdevon. Die selten über 1 mm grossen, häufig verzwillingten Oktaëder bilden ein lockeres, fast schwammiges, Skelett-artiges Haufwerk, in dessen Maschen ausgebildete Krystalle hineinragen; im Haufwerk eingeschlossen oder in die Drusen hineinragend auch Quarz, Eisenspath, Antimon- und Arsenfahlerz, Eisenkies und etwas Malachit. Zu (111) tritt (100) als Abstumpfung und mehrfach wiederholte Einkerbung der Kanten, als scheinbares (110), das nicht sicher nachgewiesen; (311) und (211) als schmale Flächen, sowie als oscillatorische Streifung auf (111). Das Haufwerk zuweilen deutlich von Würfelgestalt, so dass wohl pseudomorphe Bildung (nach Speiskobalt oder Kobaltglanz) vorliegt. Auch feinkrystallinisch und innig mit Quarz gemengt vorgekommen, sowie mit Kupferglanz verwachsen. Von LASPEYRES (GROTH's Ztschr. 19, 17; Verh. naturh. Ver. Rheinl. Bonn 1893, 251) beschrieben und dem Polydymit entsprechend benannt, „συχνός = πολύς"; als Salz einer vierbasischen Di-Kobalt-Sulfosäure $(Co, Ni)_2S_3H_4$ aufgefasst, auch auf die Beziehung zu Carrollit hingewiesen; I—II. — W. STAHL (III.) untersuchte hell- bis schwarzgraue Krystalle (111)(100)(110) aus dem Siegthal ohne genaueren Fundort, Dichte 4·58.

Analysen. I—II. LASPEYRES, GROTH's Ztschr. 19, 19.
III. STAHL, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1899, 58, 182; GROTH's Ztschr. 35, 289.

	S	Cu	Co	Ni	Fe	Summe	incl.
I.	40·64	18·98	35·79	3·66	0·93	100	
II.	40·33	17·23	35·64	5·74	0·82	99·76	
III.	39·28	23·46	26·80	5·70	3·86	99·57	0·47 Rückst.

5. Polydymit. $(Ni, Fe, Co)_4S_5$.

Regulär.

Beobachtete Formen: *h*(100) ∞*O*∞. *o*(111)*O*. *m*(311)3*O*3. *p*(331)3*O*.

Habitus der Krystalle oktaëdrisch, meist ohne andere Formen. Zwillingsbildung nach (111), in Juxtaposition und Durchkreuzung, meist aber polysynthetisch, gewöhnlich tafelig nach der Zwillingsfläche, doch auch scheinbar einfache Krystalle mit eingelagerten Lamellen. Auch derb.

Metallglänzend, lebhaft. Undurchsichtig. Meist silbergrau, bei zunehmendem Kobalt-Gehalt fast stahlgrau; angelaufene Krystalle nach dem Erhitzen mit Salzsäure wieder frisch.

Spaltbar hexaëdrisch, aber ziemlich unvollkommen. Bruch uneben bis muschelig. Härte zwischen 4—5. Dichte 4·81—4·82.

Guter Leiter der Elektricität.

Im Funkenspectrum die Nickel-Linien intensiv, die des Schwefels weniger deutlich als bei Millerit (DE GRAMONT,[1] Bull. soc. min. Paris 1895, 18, 271).

[1] Die im Polydymit von Sudbury sehr (besonders im violetten Theil) hervortretenden Eisen-Linien rühren wohl mehr von dem auch durch intensive Kupfer-

Vor dem Löthrohr auf Kohle zu magnetischer Kugel schmelzbar; eine Beimengung[1] von Ullmannit giebt etwas Antimon-Dampf, von Gersdorffit im Kölbchen etwas Schwefelarsen. Mit Borax und Phosphorsalz Reaction auf Nickel, etwas Eisen und Spur Kobalt. Reiner Polydymit (ebenso wie Millerit) von kochender concentrirter Salzsäure nicht angegriffen.[2] In Salpetersäure leicht grüne Lösung.

Vorkommen. a) **Rheinprovinz** und **Westfalen**, auf Eisenstein-Gängen im Unterdevon. Im Bergrevier Daaden-Kirchen auf Grube **Grüneau** südwestlich bei **Schutzbach** (Reg.-Bez. Coblenz); in frischem Eisenspath, der bald frei von Quarz, bald beinahe von Quarz verdrängt wird, mit büschelig-strahligem Millerit, Kupferkies, Eisenkies, brauner bis rothbrauner Blende und Wismuthglanz; wo das derbe, zum Theil gebänderte Gemenge, in dem unter den Sulfiden der Polydymit vorherrscht, drusig wird, ragen die betheiligten Mineralien in ausgebildeten, zuweilen grossen Krystallen (Polydymit bis 1 cm) hinein, von Millerit bewachsen und durchspickt; ausser den schon ohne Loupe erkennbaren Beimengungen chemisch auch Gersdorffit und Ullmannit nachgewiesen. Die Krystalle laufen meist grau oder gelb an und bedecken sich weiter mit einer Hülle von Nickelvitriol; zuweilen auch von Aussen nach Innen in ein mürbes braunrothes bis gelbes Eisenoxydsulfat umgewandelt. Schon von Ullmann (Syst.-tab. Uebers. 1814, 421) als „weisser Speiskobalt" (Glanzkobalt) beschrieben; von Kobell (Journ. pr. Chem. 1835, **6**, 332; 1836, **8**, 342) als neues Mineral **Nickelwismuthglanz**, später (Taf. best. Min. 1853, 13) **Saynit**[3] genannt, von Nicol (Min. 1849, 458) **Grünauit**, von Breithaupt (Paragen. 1849, 216) **Theophrastit**; fast ganz derb und nur selten Oktaëderchen, Analyse an unreinem[4] Material (Dichte 5·14): S 38·46, Bi 14·11, Ni 40·65, Co 0·28, Fe 3·48, Cu 1·68, Pb 1·58, Summe 100·24; daraus berechnete Kobell $Bi_2S_3 + 12(Ni,Co,Fe)_3S_3$, später (Grundr. Min. 1838, 269) $Bi_2S_3 + 10R_2S_3$; Frankenheim (Verh. Leop.-Carol. Akad. 1842, **11**, 494. 643) schlug analog wie für den Linnéit $NiS + (Ni,Bi)_2S_3$ vor. Schnabel (bei Rammelsberg, Mineralchem. 4. Suppl. 1849, 164; Verh. naturh. Ver. Rheinl. Bonn 1850, 184) fand in ebenfalls unreinem (mit „Bergart") Material des „Wismuthnickelkies" andere Verhältnisse wie Kobell, besonders aber bis zu 14 % Co, weshalb der Name Wismuthkobaltnickelkies passender sei, übrigens $(Bi,Ni,Co,Fe)_2S_3 + (Bi,Ni,Co,Fe)S$. Laspeyres (Ztschr. d. geol. Ges. 1875, **27**, 742; Journ. pr. Chem. 1876, **14**, 397; Verh. naturh. Ver. Rheinl. 1877, 40; 1893, 190; N. Jahrb. 1876, 737; 1877, 296; Groth's Ztschr. **1**, 391; **19**, 417) fand reine frische Krystalle (I—II.) Wismuth-frei (As und Sb Gersdorffit und Ullmannit zugeschrieben) und erwies den Saynit an Kobell's Original-Material als Gemenge,[5] besonders mit Wismuthglanz. Die Krystalle meist nur 0·5—5 mm gross, in der Regel nur (111), selten dazu (100) (311) und zuweilen schmal (331), das aber eine selten fehlende Streifung auf (111) hervorruft; die modellartig ausgebildeten Krystalle scheinen meist einfache zu sein; die Zwillinge (Name!) nach (111), in Juxtaposition und zum Theil auch Durchkreuzung,

---

Linien bemerkbaren beigemengten Kupferkies her; der Grünauit auch spektroskopisch als Gemenge charakterisirt.

[1] Der rothe Beschlag mit Jodkalium (Kobell, N. Jahrb. 1871, 939) nur von beigemengtem Wismuthglanz (im „Saynit") herrührend.

[2] Etwas Zink und Wismuth lösen sich unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff bei Verunreinigung mit Blende und Wismuthglanz.

[3] Der Fundort in der „Grafschaft Sayn-Altenkirchen".

[4] Ausdrücklich die Angreifbarkeit durch warme Salzsäure angegeben.

[5] Widerspruch von Kobell (Min. 1878, 215) und Kenngott (N. Jahrb. 1878, 188).

immer tafelig nach der Zwillingsebene. Auf Grube **Kläusersteimel** zwischen Schutzbach und Kausen ähnlich wie auf Grüneau, nur kleinere Krystalle (LASPEYRES, Verh. naturh. Ver. Rheinl. 1893, 193). — Im Bergrevier Hamm auf Grube **Wingertshardt**, nordöstlich von Wissen a. d. Sieg, von SACK (Jahrb. Min. 1832, 123) ein Oktaëder in einer Eisenspath-Druse beobachtet, nach LASPEYRES (a. a. O. 186) wohl Polydymit; auf **Lammerichskaule** (vgl. S. 610) wohl dem Beyrichit beigemengt (vgl. S. 614, III—VI.) (LASPEYRES a. a. O. 186). — Aus Bergrevier Siegen I giebt HUNDT (Beschr. Bergrev. Sieg. 1887, 55) von Grube Eiserfelder Spies „Nickelwismuthglanz" in derben Ausscheidungen im Eisenspath an, dazu aber als Analyse die KOBELL'sche von Grüneau (vgl. S. 965) (LASPEYRES a. a. O. 185).

b) **Canada.** In **Ontario** im Nipissing-District auf den Gruben der Canadian Copper Company bei **Sudbury** (S. 647. 657. 765) im Gemenge mit Kupferkies und wohl auch Eisenkies, sowie etwas Quarz; derb, stahlgrau, an der Luft leicht veränderlich, Dichte 4·541 (IV.), Ni_4FeS_5; geringe Mengen Pt enthaltend, 0·006—0·024%, unsicher ob von Sperrylith herrührend (CLARKE u. CATLETT, Am. Journ. Sc. 1889, **37**, 372; Bull. U. S. Geol. Surv. **64**, 21); Bemerkungen über das Vorkommen von VOGT (Ztschr. pr. Geol. 1893, 126.[1] 127. 129. 258. 264. 265; Geol. För. Förh. 1892, **14**, 315; N. Jahrb. 1893, **2**, 72). HILLEBRAND (Bull. U. S. Geol. 1893, **113**, 109; GROTH's Ztschr. **25**, 284) vermuthet auch in einem Nickeleisensulfid (Fe 38·36, Ni 4·57, Mn 0·10, S 45·11, Rest Beimengungen) von der Worthington Mine, 25 Meilen westlich von Sudbury, ein Gemenge von Pyrit mit Polydymit.

Analysen. KOBELL's Analyse vgl. S. 965.

a) Grüneau. I—III.[2] LASPEYRES, Journ. pr. Chem. 1876, **14**, 397; Verh. naturh. Ver. Rheinl. Bonn 1877, 34. 35. 47.

b) Sudbury. IV—V. CLARKE u. CATLETT, Am. Journ. Sc. 1889, **37**, 373.

	S	Ni	Co	Fe	As	Sb	Summe	incl.
a) I.	40·27	53·51	0·61	3·84	1·04	0·51	99·78	
Ia.	41·09	54·30	0·63	3·98	—	—	100	
II.	39·20	53·13		4·12	2·30	1·15	99·90	
IIa.	40·84	54·72[3]		4·44	—	—	100	
III.	41·08	49·24	3·95	4·76	0·11	0·29	100·41	0·98 Cu
b) IV.	40·80	41·96	—	15·57	—	—	99·97	0·62 „ , 1·02 SiO_2
V.	41·35	43·18	—	15·47	—	—	100	

6. Hauchecornit. $(Ni, Co)_7(S, Bi, Sb)_8$.

Tetragonal $a:c = 1:1·05215$ SCHEIBE.

Beobachtete Formen: $c(001)oP$. $a(100)\infty P\infty$. $m(110)\infty P$. $e(101)P\infty$. $o(111)P$. $s(112)\frac{1}{2}P$. Dazu einige Vicinale.

[1] Vgl. auch S. 657 betreffend Gunnarit von Ruda in **Schweden.**

[2] Ia. und IIa. nach Abzug von As und Sb (Gersdorffit und Ullmannit); III. der in Salzsäure unlösliche Antheil von KOBELL's Saynit.

[3] Das Verhältnis von Co:Ni bestimmte LASPEYRES (GROTH's Ztschr. **19**, 423) an 5 anderen Stücken zu 1:225, 1:16·16, 1:7·55, 1:6·18, 1:4·10.

$e: c = (101)(001) = 46^\circ 27\frac{1}{3}'$	$o: e = (111)(101) = 35^\circ 56\frac{1}{6}'$
$e: m = (101)(001) = 59\ \ 10$	$s: c = (112)(001) = 36\ \ 39$
$o: c = (111)(001) = 56\ \ \ 5\frac{1}{3}$	$s: e = (112)(101) = 30\ \ 50$

Habitus der Krystalle gewöhnlich tafelig nach der Basis, auch kurzsäulig nach *m*(110) oder würfelig *mc*, sowie zuweilen pyramidal nach *o*(111).

Metallglänzend, lebhaft auf frischem Bruch. Undurchsichtig. Die frische Farbe licht bronzegelb, angelaufen etwas dunkeler. Strich grauschwarz.

Ohne erkennbare Spaltbarkeit. Bruch flachmuschelig. Härte 5. Dichte 6·4.

Vor dem Löthrohr auf Kohle leicht zu licht bronzegelber magnetischer Kugel schmelzbar, dabei einen dunkelgelben, beim Erkalten heller werdenden Beschlag gebend; giebt mit Soda auf Kohle Hepar und ein sprödes magnetisches Metallkorn. Färbt die Boraxperle im Oxydationsfeuer violett, kalt rothbraun; die Perle wird in der Reductionsflamme trübe. Wird von luftfreier Salzsäure unter Schwefelwasserstoff-Entwickelung angegriffen. In Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel löslich, leicht in Königswasser.

Vorkommen. **Rheinpreussen.** Auf Grube Friedrich bei **Schönstein**, östlich von Wissen, nordöstlich von Altenkirchen im Reg.-Bez. Coblenz, im Bergrevier Hamm a. d. Sieg, auf Eisensteingang im Unterdevon. Im Eisenspath-Mittel eines vom Hauptgang getrennten hangenden Trums wurde 1884 ein Erznest angetroffen, das im oberen Theile vorwiegend Millerit und Hauchecornit, im unteren Kallilith führte. Von Scheibe (Ztschr. d. geol. Ges. 1888, **40**, 611) zuerst als Wismuthnickelsulfid bekannt gemacht, dann (Jahrb. pr. geol. Landesanst. 1891 [1892], 91) genauer untersucht und zu Ehren von Hauchecorne benannt. Stufen von der Grenze des Erzvorkommens, mit dem Eisenspath des Ganges, zeigen die Hauchecornit-Krystalle neben (älterem) Millerit in Drusenräumen, meist nur klein und in Gruppen an einander gedrängt, ferner Wismuthglanz, derben Linnéit und Quarz. Stufen aus den mittleren Partien des Erznestes bestehen wesentlich aus Millerit und Hauchecornit, etwas Linnéit und Blende, ein drusiges Gemenge mit vielen, zum Theil von Wismutglanz-Büscheln ausgekleideten Hohlräumen bildend, in die hinein Krystalle von Millerit, Hauchecornit (bis 1 cm) und Linnéit ragen. Die Hauchecornite dieser Stufen zeigen *m*(110) horizontal gestreift, die der Stufen vom Rande des Erznestes *m* vertical gestreift; eine Streifung auf *o*(111), *e*(101), *s*(112) stets horizontal, auf

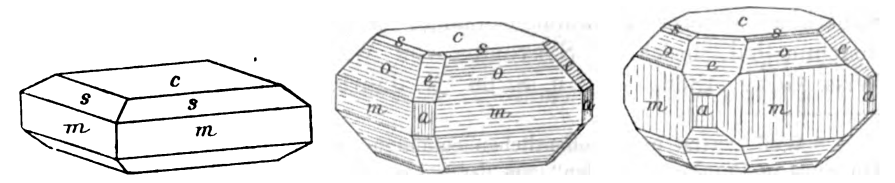


Fig. 302—304. Hauchecornit von Schönstein nach Scheibe.

a(100) vertical. Tafelige Krystalle (Fig. 302—304) am Häufigsten und auf allen Stufen; zuweilen Streckung nach *m* (sonst Fig. 303 entsprechend); auf den Stufen aus den mittleren Partien des Erznestes auch würfelige Krystalle *cm*, mit *o*, *so*

oder *sea*, und zuweilen pyramidale nach *o* mit untergeordnetem *c*. An glatten Krystallen nur *cmaoes*, an gestreiften auch die Vicinalen (776), (11.11.9), (13.13.8), (17.17.9), (43.43.4), (23.23.2), (35.35.2), (70.70.3) und (708) constatirt. Dichte 6·35 (I.) —6·47 (II.). Material von II—IV. nur Krystalle. Nach Abzug von Pb, Zn, Cu als PbS, ZnS, $CuFeS_2$, resp. CuS ergiebt sich $Ni_{14}SbBi_2S_{18}$, resp. R_7S_8. LASPEYRES (Verh. naturh. Ver. Rheinl. Bonn 1893, 179) vermuthet, wegen der sichtlichen Verunreinigung mit Monosulfiden (Blende, Bleiglanz, Millerit) das Verhältnis Ni : S grösser, vielleicht wie beim Polydymit.

Analysen. I. FISCHER, II—III. HESSE, IV. FRAATZ (bei SCHEIBE).

	S	Bi	Sb	As	Ni	Co	Fe	Summe	incl.
I.	22·71	24·06	5·69	1·96	41·08	2·83	0·89	99·98	0·64 Pb, 0·12 Zn
II.	22·88	24·51	6·74	0·90	45·05	0·70	0·27	101·08	0·08 „
III.	22·62	23·72	6·23	0·45	45·88	0·82	0·17	99·89	
IV.	22·71	24·74	3·14	3·04	45·26	—	Spur	98·98	0·09 Cu

Silberkiesgruppe.

			Rhombisch $a:b:c =$
1.	Sternbergit	$AgFe_2S_3$	0·5832 : 1 : 0·8391
2.	Argyropyrit	$Ag_3Fe_7S_{11}$	0·58 : 1 : 0·30
3.	Frieseït	$Ag_2Fe_5S_8$	0·5970 : 1 : 0·7352
4.	Argentopyrit	$AgFe_3S_5$	0·5812 : 1 : 0·2749

Historisches. Der **Sternbergit** wurde von HAIDINGER (Trans. Roy. Soc. Ed. 1827, **11**, 1; Edinb. Journ. Sc. 1827, **7**, 242; POGG. Ann. 1827, **11**, 483) als neues Mineral von Joachimsthal beschrieben und zu Ehren des Grafen CASPAR STERNBERG benannt;[1] von ZIPPE analysirt (I.[2]). Von BREITHAUPT (Char. Min.-Syst. 1832, 248) **Silberkies**[3] genannt, von BLOMSTRAND (Öfv. Akad. Stockh. 1870, **27**, 26) **Argyropyrrhotin.** Einen Silberkies anderer Zusammensetzung, **Argentopyrit,** ebenfalls von Joachimsthal, beschrieb SARTORIUS VON WALTERSHAUSEN (Nachr. Ges. Wiss. Göttg. 1866, No. 2 u. 8, 66; N. Jahrb. 1866, 725) als monosym-

[1] Weil „zuerst in der öffentlichen Sammlung derjenigen Anstalt [des National-Museums in Prag] aufgefunden", um deren Errichtung sich der Graf besonders verdient gemacht hatte.

[2] Discussion über die Formel: BERZELIUS (Jahresber. 1834, **14**, 183), RAMMELSBERG (Mineralchem. 1841, **2**, 182), KENNGOTT (Min. Unters. Breslau 1849, 30).

[3] Solchen beschrieb BREITHAUPT (SCHWEIGG. Journ. 1833, **68**, 289) auch von Schneeberg.

metrisch. TSCHERMAK (Sitzb. Ak. Wien 1866, 54, 342; N. Jahrb. 1866, 726; 1867, 199) erklärte diesen Silberkies für eine Pseudomorphose hexagonaler Gestalt, SCHRAUF (Ak. Wien 1871, 64, 192; Atlas 1872, Taf. 24; N. Jahrb. 1872, 94) wieder als selbständiges Mineral und rhombisch, resp. pseudohexagonal durch Zwillingsbildung. WEISBACH (N. Jahrb. 1877, 906; 1878, 866; Jahrb. Berg- u. Hüttenw. Sachs. 1878) beschrieb Silberkiese von Marienberg und Freiberg, ähnlich dem Argentopyrit von Joachimsthal, doch in der Zusammensetzung (Freiberg, IX.) zwischen Sternbergit und Argentopyrit stehend, und deshalb (der Freiberger) mit dem besonderen Namen **Argyropyrit**[1] belegt; gemeinschaftliche Formel der drei Silberkiese $Ag_3Fe_{6+n}S_{9+2n}$; übrigens hob WEISBACH hervor, dass zu Johanngeorgenstadt auf derselben Stufe dünntafeliger Sternbergit und pyramidaler Argentopyrit vorkommen. STRENG (N. Jahrb. 1878, 785) fand an pseudohexagonalen säuligen Silberkies-Krystallen[2] mit pyramidaler Endigung von Andreasberg die Zusammensetzung (X.) des Sternbergit, und fasste die Reihe der Silberkiese als Mischungen von 1 Mol. Ag_2S mit p Mol. Fe_nS_m auf, p nicht immer eine einfache Zahl, aber bei allen Silberkiesen $m = n + 1$. Dieser Formel fügt sich auch der von VRBA (GROTH's Ztschr. 2, 153; 3, 189) aufgestellte Sternbergit-ähnliche Joachimsthaler **Frieseït**, benannt zu Ehren des Ministerialraths VON FRIESE. DANA (Min. 1892, 58) meint, dass unter den Silberkiesen der Sternbergit (incl. Frieseït) und Argentopyrit zwei selbständige[3] Species repräsentiren, wie das auch deren Zusammenvorkommen andeute; der Argyropyrit anscheinend zwischen jenen Beiden; doch sei die Veränderlichkeit der Zusammensetzung wohl mehr scheinbar als thatsächlich. GROTH (Tab. Uebers. 1898, 30) fasst den Argentopyrit als Sulfosalz (vgl. auch S. 903) der Säure Fe_3S_5H auf, abgeleitet aus 3 Mol. $Fe(SH_3)$ durch Austritt von $4SH_2$; davon unterscheiden sich die übrigen Silberkiese vielleicht nur durch mechanische Beimengung von Schwefeleisen, z. B. eines Eisensulfoferrits. LUEDECKE (Min. Harz 1896, 117) vermuthet in den Silberkiesen „morphotrope Mischungen von Sternbergit und Markasit".

Im Folgenden ist von einer getrennten Behandlung der Silberkiese abgesehen.

Rhombisch. Formen- und Winkel-Angaben bei den Vorkommen.

Habitus bei Sternbergit und Frieseït tafelig, bei Argentopyrit und Argyropyrit säulig pseudohexagonal. Zwillingsbildung nach (110).

[1] Ohne damit „eine selbständige Species" bezeichnen zu wollen. Dazu auch der Schneeberger Silberkies (S. 968 Anm. 3) gestellt.

[2] Anfänglich als Magnetkies beschrieben, vgl. S. 635; auch von HAUSMANN (LEONHARD's Taschenb. Min. 1814, 8, 441) und BAUERSACHS (HAUSM. Nordd. Beitr. 2, 3).

[3] RAMMELSBERG (Mineralch. 1895, 33) lässt Frieseït, Silberkies und Argyropyrit nur als Synonyme von Sternbergit gelten; die Formel $Ag_2Fe_4S_6$ als $Ag_2S + Fe_4S_5$ gedeutet, resp. als $Ag_2S + 2FeS \cdot Fe_2S_3$ oder $3Ag_2S \cdot Fe_2S_3 + 2(3FeS \cdot Fe_2S_3)$.

Metallglänzend. Gewöhnlich undurchsichtig. Sternbergit tombackbraun, zuweilen violett angelaufen; Frieseït dunkel tombackbraun, in sehr feinen Blättchen dunkelgrünlichgrau durchscheinend; Argyropyrit bronzegelb; Argentopyrit dunkelzinnweiss, gelb bis braun anlaufend.

Die tafeligen Krystalle vollkommen spaltbar nach der Basis, die säuligen ohne Spaltbarkeit (nur der Argyropyrit von Freiberg auch spaltbar); die tafeligen milde, biegsam, von geringer Härte (1 oder zwischen 1—2), die säuligen härter (über 3, bis 4) und spröde. Dichte 4·1—4·2 (Sternbergit, Frieseït und Argyropyrit), 5·5 oder noch mehr (Argentopyrit).

Sternbergit und Argentopyrit (von Joachimsthal, Marienberg, Andreasberg) recht gute Leiter der Elektricität (Beijerinck, N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. **11**, 437. 439).

Vor dem Löthrohr auf Kohle unter Entwickelung schwefeliger Dämpfe zu einer mit metallischem Silber bedeckten magnetischen Kugel schmelzbar, die mit Borax in der Reductions-Flamme ein Silberkorn und eine von Eisen gefärbte Schlacke giebt. Die Lösung in Salpetersäure giebt mit Salzsäure Chlorsilber-Niederschlag. Von Königswasser schon in der Kälte unter Abscheidung von Chlorsilber und Schwefel zersetzt.

Vorkommen. a) **Böhmen.** Bei **Joachimsthal** kam Sternbergit früher wohl in den oberen Teufen der Erzgänge vor, dann im März 1860 reichlich auf dem Junghäuerzechen-Gange in der ersten Sohlstrasse unter dem Joachimilaufe eingebrochen (Zepharovich, Min. Lex. 1873, 310; 1859, 435). Von Haidinger (vgl. S. 968, 1827) in alten Sammlungen bestimmt. Kleine dünntafelige Krystalle, einfache und Zwillinge, in fächer-, büschel- oder rosenförmigen Gruppen, auf Proustit mit Stephanit und Silberglanz, auch Speiskobalt, Eisenkies und Kalkspath; zuweilen in grobkörnigen Glimmer-ähnlichen Massen. Haidinger bestimmte *c*(001), *b*(010), *w*(106),[1]
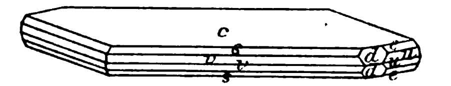
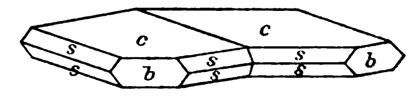



Fig. 305 u. 306. Sternbergit von Joachimsthal nach Haidinger.

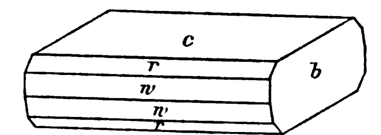
e(021), *u*(0.10.1), *s*(111), *v*(221), *d*(121), als Zwillingsfläche *m*(110), und gab die Fig. 305 u. 306; aus Haidinger's Messungen das Axenverhältnis auf S. 968; Dana (Min. 1892, 57) legt $ma = (110)(100) = 30^\circ 15'$ und $(001)(101) = 55^\circ 12'$ zu Grunde:

$wc(106)(001) = 13^\circ 29'$	$ss(111)(1\bar{1}1) = 51^\circ 11'$	$vv(221)(\bar{2}21) = 111^\circ 39'$
$ec(021)(001) = 59\ 12\frac{1}{2}$	$ss(111)(\bar{1}11) = 95\ 34$	$dc(121)(001) = 65\ 40$
$uc(0.10.1)(001) = 83\ 12$	$vc(221)(001) = 73\ 17$	$dd(121)(1\bar{2}1) = 87\ 32$
$sc(111)(001) = 59\ 1$	$vv(221)(2\bar{2}1) = 57\ 42$	$dd(121)(\bar{1}21) = 72\ 45$

[1] Goldschmidt (Index Krystallf. 1891, 3, 156) macht darauf aufmerksam, dass dem von Haidinger angegebenen Makrodomen-Winkel 153° 2′ nicht $\frac{1}{6}\bar{P}r - 3$, sondern $\frac{1}{6}\breve{P}r - 3$ entspricht und der daraus resultirende Winkel $wc = 13^\circ 29'$, nicht 76° 31′ ist, wie irrthümlich bei Miller (Phill. Min. 1852, 180), und deshalb *w* nicht (601), sondern (106) ist. Dana (Min. 1892, 57) hat mit Rücksicht auf den falschen Winkel *wc* *w* in (301) zu Unrecht corrigirt.

c (001) zart gestreift nach der Makrodiagonale, die anderen Flächen horizontal gestreift. Dichte 4·215. I—V.

Vrba's **Frieseït** (vgl. S. 969) kam 1872 auf dem Geister- und Hildebrand-Gange in dunkeltomback- bis schwärzlichbraunen, rectangulären, makrodiagonal gestreckten tafeligen Krystallen vor, zusammen mit kleinen Proustiten, seltener mit Rittingerit und Dolomit auf dichtem, leicht verwitterndem Leberkies, auf dessen nierig-drusiger Oberfläche auch bis 6 mm grosse Silberkies-Säulchen (resp. Pseudomorphosen), dunkelblau oder auch tombackbraun angelaufen, meist aus einer lichteren speisgelben dichten Hülle und innerem graugelbem mattem Kern bestehend (zuweilen mit Proustit als innerstem Kern); mit diesen Silberkiesen sind die Frieseïte innig und zuweilen auch regelmässig derart verwachsen, dass Verticale der Silberkiese und Brachydiagonale der Frieseïte zusammenfallen und zwei (nicht näher bestimmbare) Säulenflächen des Silberkieses senkrecht auf der Frieseït-Basis stehen. Vrba (Groth's Ztschr. **2**, 155; **5**, 427) constatirte an den stets nach der Basis dicktafeligen Frieseïten b (010), w (301), r (102) (Fig. 307), sowie auch y (101), q (043), t (131); Basis und Makrodomen nach der Makrodiagonale gestreift, b glatt aber ge-



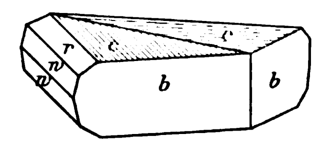


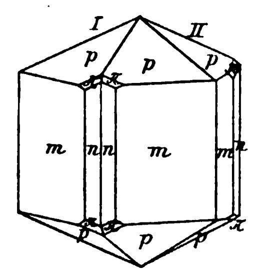
Fig. 307 u. 308. Frieseït von Joachimsthal nach Vrba.

krümmt; Zwillingsbildung nach dem (ebenso wenig wie am Sternbergit als Krystallfläche auftretenden) Prisma (110), Fig. 308; aus $wc = 74°\,51'\,20''$ und $b\underline{b}$ (am Zwilling) $= 61°\,40'\,20''$ berechnet $a:b:c = 0{\cdot}5970:1:0{\cdot}7352$, sowie $cr = 31°\,37\tfrac{1}{2}'$, $cy = 50°\,55\tfrac{1}{2}'$, $cq = 47°\,37'$,[1] $ct = 68°\,24'$, $bt = 35°\,44'$. Dichte 4·217. Härte unter 2, auf (010) fast gleich 1.

Waltershausen's **Argentopyrit** (vgl. S. 968) war, wie Tschermak (Sitzb. Ak. Wien 1866, **54**, 342) bemerkt, schon von Zippe (Verh. Ges. vaterl. Mus. Böhm. 1832, 58; 1842, 82) als Pseudomorphose von Eisenkies, resp. Markasit nach Rothgülden und Stephanit, resp. Polybasit (vgl. S. 732 u. 824) beschrieben worden, von Kenngott (Sitzb. Ak. Wien 1852, **9**, 609; 1853, **10**, 183) als Magnetkies (in Begleitung von Pyrargyrit) und ebenso von Reuss (Lotos 1853, 157). Nach Tschermak läge eine aus Markasit und Pyrargyrit, wahrscheinlich auch Silberglanz und Magnetkies zusammengesetzte Pseudomorphose nach einem nicht näher bekannten Mineral vor, allgemeine Gestalt scheinbar hexagonales Prisma mit einer stumpfen hexagonalen, gegen das Prisma etwa 62° geneigten, meist stark horizontal gestreiften Pyramide gleicher Ordnung, zuweilen mit Abstumpfungen der Säulenkanten (eventuell dem hemiëdrischen Prisma $\infty P \tfrac{3}{2}$ entsprechend) und Flächen einer spitzen verwendeten Pyramide ($9P2$); in den Hohlräumen eines grobzelligen Dolomits Drusen von oft halbkugeliger oder nieriger Gestalt bildend, öfter mit Endigungen von derbem Markasit (Leberkies), weitere Begleiter Pyrargyrit-Krystalle, kugelige Aggregate und staubige Partien von Arsen, sowie Krystalle von Kalkspath und Bitterspath; die Silberkiese zeigen gewöhnlich glänzende speisgelbe Rinde um matten gelblichgrauen Kern, eventuell zu innerst Pyrargyrit, wie ähnlich von Vrba an den Frieseït-Stufen (vgl. oben) beobachtet. S. v. Waltershausen deutete seine Argentopyrite monosymmetrisch, mit (111) ($\bar{1}$11) (010) (021) (110) (510); Zwillingsbildung nach (250); sehr viel härter als Sternbergit, sehr spröde, ohne Spaltbarkeit; die Dichte zu 6·47

[1] Dana (Min. 1892, 57) nimmt q als (032), $cq = 47°\,48'$, gem. $47°\,28'$.

(VIII.) wohl zu hoch, SCHRAUF (Sitzb. Ak. Wien 1871, **64**, 192) fand 5·58. SCHRAUF (a. a. O. und Atlas, Taf. 24) bestimmte die Krystalle als rhombisch, „homöomorph mit Sternbergit"; stets Zwillinge und Drillinge nach (110) von Einzel-Individuen *m* (110), *n* (130), *b* (010), *c* (001), *y* (011), *x* (021), *p* (111), *π* (421); *p* des Argentopyrit würde (113) am Sternbergit sein; aus $mm = 60° 20'$ und $cx = 28° 48'$ berechnet $a:b:c = 0·5812:1:0·2749$ und $mn = 19° 12\frac{1}{2}'$, $cy = 15° 22'$, $cp = 28° 45'$, $bp = 76° 1'$,



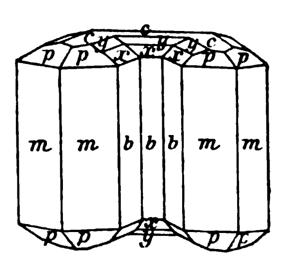


Fig. 309 u. 310. Argentopyrit von Joachimsthal nach SCHRAUF.

$ap = 65° 26'$, $c\pi = 63° 9'$, $b\pi = 75° 34'$, $a\pi = 31° 4'$; Fig. 309 ein ringförmiger Drilling, Fig. 310 ein geschlossener Zwilling, bei dem das rechte *pm* in der Zeichnung dem zweiten Individuum angehört; bei manchen Krystallen deuten die einspringenden Winkel auch auf „Penetrationszwillinge gemischter Art". SCHRAUF fand seine Krystalle auch im Inneren homogen, gelblichgrau, keine Pseudomorphosen; mit dem Löthrohr der Silber-Gehalt zu 21·2 und 22·3 % gefunden, etwas zu niedrig.

b) **Sachsen.** Sternbergit (Silberkies) lange bekannt im Obererzgebirge auf Gängen der Baryt-Formation mit „anderen edlen Geschicken", besonders Proustit, in der Regel auf Leberkies; kleine tafelige Krystalle (001) (110) (010), Zwillinge nach (110); schönste Krystallgruppen von der Sauschwart bei **Schneeberg** (Dichte 4·101, mit 29·7 % Ag nach PLATTNER; vgl. auch S. 968 Anm. 3), zarte tafelige Kryställchen von Alte drei Brüder bei **Marienberg**, derb (blätterig und stängelig) und krystallisirt auf Neu Leipziger Glück zu **Johanngeorgenstadt**[1] (BREITHAUPT, SCHWEIGG. Journ. 1833, **68**, 289. 397; FRENZEL, Min. Lex. 1874, 308). Später kamen bei Marienberg im Felde des Rudolf-Schachtes auf dem Kreuze des Amandus Flachen mit dem Bauer Morgengang zusammen mit Proustit, Markasit, weingelbem Fluorit und weissem Baryt bronzegelbe, meist bunt angelaufene spröde, knapp Flussspath-harte Krystalle vor, von WEISBACH (vgl. S. 969) als Silberkies, resp. Argentopyrit beschrieben, anscheinend hexagonale Combination eines niedrigen Prismas mit einer stumpfen Pyramide gleicher Ordnung, auch untergeordnet dem anderen Prisma, sowie einem zum ersten etwa $8\frac{1}{2}°$ geneigten Prisma. Das erste Prisma theils glatt, theils auch vertical oder zuweilen federartig gestreift, die Pyramide horizontal. Ohne wahrnehmbare Spaltbarkeit; beim Zerbrechen innen matt, leberkiesfarben, nur die Hülle glänzend und bronzegelb, Strich schwarz; Dichte 4·06—4·12; mit 28·8 % Ag nach RICHTER (bei WEISBACH). — Auf Himmelfahrt Fundgrube bei **Freiberg** nach ZERRENNER (Ztschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 169) in Höhlungen von Proustiten silberweisse gelbliche „Silberkies-Krystalle", Strich schwarz, spröde aber nicht porös; von NAUMANN (Min. 9. Aufl. 1872, 602) zum Argentopyrit gestellt. WEISBACH (vgl. S. 969) beschrieb von Himmelsfürst, und zwar von dem Cade des Bundes Flachen, anscheinend hexagonale (bis 3 mm hohe) Krystalle, zusammen mit Proustit und zweierlei Braunspäthen, weissem und erbsengelbem. Aeusserlich und innerlich bronzegelb, Gyps-hart, mild und wenig spröde, basisch vollkommen spaltbar. Vier

[1] Hier auch Sternbergit mit Argentopyrit (WEISBACH, vgl. S. 969).

der sechs Prismenflächen glatt oder nur schwach gestreift, horizontal oder auch federartig; zwei parallele Verticalflächen, wohl *b* (010), horizontal grob gekerbt; am Ende die makrodiagonal gestreifte Basis oder eine stumpfe, kuppelförmig gewölbte Pyramide, unter der dann sämmtliche sechs Verticalflächen federartige Zeichnung aufweisen; untergeordnet schiefe Abstumpfungen der Lateralkanten, an den Krystallen mit Basis auch ein ganz flaches Makrodoma, sowie Abstumpfungen der von (001) (110) (010) gebildeten dreikantigen Ecken, entsprechend der Federstreifung auf den Prismenflächen. F. Wappler (bei Weisbach) fand an einem Krystall $m_1 m_2 = 60° 28'$, $m_1 m_5 = 60° 36'$, $m_1 m_3 = 120° 22'$; Weisbach leitet daraus, der Krystall als Durchkreuzungs-Zwilling angenommen, den Prismenwinkel 59° 38′ ab, dagegen 60° 44′, wenn der Krystall als Durchkreuzungs-Drilling gedeutet wird, „dessen 8-flächige Säule durch Verschwinden zweier Flächen zur 6-flächigen geworden"; an anderem Krystall $p_1 m_1 = 59° 10'$, also Mittelkante der Pyramide 61° 40′; hieraus und mm = 59° 38′ $a:b:c = 0{\cdot}5731:1:0{\cdot}2968$, während dann $mm = 60° 44'$ ergiebt $a:b:c = 0{\cdot}5859:1:0{\cdot}30176$; eine die Kante $m_1 m_2$ sehr schief abstumpfende Fläche μ ($\mu\, m_2 = 8\frac{1}{2}°$) würde (1.12.0) entsprechen (auch am Marienberger Silberkies beobachtet). Dichte 4·206, IX. (speciell **Argyropyrit**, vgl. S. 969). Schliesslich wurde auf dem Johannes Stehenden der Grube Beschert Glück bei Freiberg auch Sternbergit gefunden, zusammen mit Pyrargyrit (Weisbach, N. Jahrb. 1877, 912).

c) **Harz.** Auf den Silbergängen von **Andreasberg,** besonders auf Samson und Abendröthe, gewöhnlich mit Pyrargyrit und Kalkspath, selten mit Stephanit (Luedecke, Min. Harz 1896, 117); vgl. S. 969 Anm. 2 u. S. 635; auf Samson auch mit Magnetkies zusammen (Luedecke, Groth's Ztschr. 6, 571). Die von Streng (N. Jahrb. 1878, 786) beschriebenen, meist auf Pyrargyrit aufgewachsenen Krystalle von „Silberkies" im Inneren homogen, auf dem Bruch hellspeisgelb, oberflächlich oft leber- oder tombackbraun, stahlblau, dunkelgrün oder bunt angelaufen, Strich schwärzlichgrün; ohne erkennbare Spaltbarkeit; etwas spröde, Härte über 3, bis 4; Dichte 4·18 (X.). Anscheinend hexagonales Prisma mit untergeordnetem zweiter Ordnung, mit stumpfer, stark horizontal gestreifter Pyramide; die Prismenflächen ohne Streifung, nur die der zweiten Ordnung durch eine scharfe Verticallinie getheilt, auch die Endkanten der Pyramide zuweilen als Rinnen erkennbar. Messungen wenig genau, aber im Vergleich mit Schrauf's Daten (vgl. S. 972) beweisend, dass Durchkreuzungs-Drillinge vorliegen und die Flächen des ersten hexagonalen Prismas dem Brachypinakoid (010) entsprechen, die des zweiten hexagonalen dem Prisma (130), und die Pyramidenflächen von (021) gebildet werden; auch Krystallskelette, bei denen der mittlere Theil von (010) unausgefüllt geblieben ist.

d) **New South Wales.** Zu Broken Hill mit anderen Silbererzen (Pittman, vgl. S. 795).

Tasmania. Von Petterd (Min. Tasm. 1896, 84) angegeben von der Godkin Extended Mine mit Huascolith (S. 505), mit hohem Silber-Gehalt; nähere Beschreibung fehlt.

e) **Chile.** Magnetkies-Kryställchen auf Proustit von Chañarcillo erinnern in der Form an Silberkies (vgl. S. 646), wie auch Domeyko (Min. 1879, 370) hervorhebt; doch bestätigte Frenzel (briefl. Mitth.) die Abwesenheit von Silber.

f) **Peru.** Raimondi (trad. Martinet, Min. Pér. 1878, 54) bringt mit Sternbergit in Verbindung derben, oft erdig aussehenden Eisen-haltigen Silberglanz (S. 446) von San Tadeo und alten Gruben des Cerro de Pasco, mit Ag 57·20, Fe 15·66, Pb 2·70%.

g) **künstlich.** Doelter (Groth's Ztschr. 11, 40) erhielt durch gelindes Erwärmen eines Gemenges von AgCl und Fe_2O_3 im Schwefelwasserstoff-Strom eine homogene Masse $AgFe_2S_3$, bestehend aus regulären Oktaëdern.

Analysen. Einzelne Bestimmungen vgl. im Text.

a) Joachimsthal. I. ZIPPE, Monatsschr. Ges. vaterl. Mus. Böhm. 1828, 151; POGG. Ann. 1833, **27**, 690; N. Jahrb. 1833, 555.
II. RAMMELSBERG, Mineralchem. 1875, 66.
III—IV. JANOVSKÝ bei VRBA, GROTH's Ztschr. **3**, 187.
V. aus IV. unter Abzug von SiO_2.
VI—VII. PREIS bei VRBA, GROTH's Ztschr. **3**, 187; **2**, 156.
VIII. S. v. WALTERSHAUSEN, Nachr. Ges. Wiss. Göttg. 1866, **9**, 66.

b) Freiberg. IX. WINKLER bei WEISBACH, N. Jahrb. 1877, 908.

c) Andreasberg. X. STRENG, N. Jahrb. 1878, 794.

		S	Ag	Fe	Summe	incl.
Theor.	$Ag_2Fe_3S_5$	30·42	34·13	35·45	100	
„	$Ag_3Fe_7S_{11}$	33·00	30·30	36·70	100	
„	$Ag_2Fe_5S_8$	34·08	28·69	37·23	100	
„	$AgFe_2S_3$	36·74	24·73	38·53	100	
a) I.	Sternbergit	30·00	33·20	36·00	99·20	
II.	Sternbergit	29·10	35·27	35·97	100·34	
III.	Sternbergit	[33·81]	29·75	34·85	100	1·59 SiO_2
IV.	Sternbergit	33·14	30·03	34·67	99·16	1·32 „
V.	Sternbergit	33·87	30·69	35·44	100	
VI.	Frieseït	33·00	29·10	37·40	99·50	
VII.	Frieseït	33·90	27·60	37·30	98·80	
VIII.	Argentopyrit	34·20	26·50	39·30	100	
b) IX.	Argyropyrit	32·81	29·75	36·28	98·84	
c) X.	„Silberkies“	30·71	32·89	35·89	99·68	0·19 Cu

Unter den Sulfarseniten, Sulfantimoniten und Sulfobismutiten erscheinen die meisten als Salze der normalen (Ortho-)Säuren $As[SH]_3$, $Sb[SH]_3$, $Bi[SH]_3$; andere sind Salze von Sulfosäuren, welche aus den normalen durch Austritt von *m* Molekülen SH_2 aus *n* Molekülen Säure entstanden gedacht werden können. Unter diesen sind am Reichlichsten vertreten die Salze der Metasäuren, z. B. $As[SH] = 1\,As[SH]_3 - 1\,SH_2$. Bei dualistischer Schreibweise zeigen einige der Salze, welche nachstehend als Polysulfosalze bezeichnet werden mögen, das Verhältnis $As_2S_3 : MS$ grösser als 1 (wie 2 : 1, 3 : 2 u. a.), die Metasulfosalze jenes Verhältnis gleich 1, die Salze anderer abgeleiteter Sulfosäuren Verhältnisse wie 4 : 5, 2 : 3, 1 : 2 u. a., die Salze der Orthosäuren das Verhältnis 1 : 3; einige basische Salze zeigen Verhältnisse wie 1 : 4, 1 : 5, 1 : 6 u. a., d. h. sie enthalten mehr Schwefelmetall, als der Säure $As[SH]_3$ entspricht.

Gruppe der Polysulfosalze.

1. Bolivian	$Ag_2Sb_{12}S_{19}$	=	$6Sb_2S_3 \cdot Ag_2S$ (?)
2. Livingstonit	$HgSb_4S_7$	=	$2Sb_2S_3 \cdot HgS$
3. Chiviatit	$Pb_2Bi_6S_{11}$	=	$3Bi_2S_3 \cdot 2PbS$
4. Cuprobismutit	$Cu_6Bi_8S_{15}$	=	$4Bi_2S_3 \cdot 3Cu_2S$
5. Rézbányit	$Pb_4Bi_{10}S_{19}$	=	$5Bi_2S_3 \cdot 4PbS$

1. Bolivian. $Ag_2Sb_{12}S_{19}$ (?).

Wahrscheinlich rhombisch. „Nadelförmige, wenig geschobene rhombische Prismen, büschelförmig gruppirt und in sehr dünnstängelige Zusammensetzung übergehend". Metallglänzend. Undurchsichtig. Bleigrau, etwas dunkler als Antimonglanz. Spaltbar deutlich „nach der Brachydiagonale". Milde. Härte zwischen 2—3. Dichte 4·820—4·828.

Verhält sich vor dem Löthrohr wie Antimonglanz, giebt aber auf Kohle ein Silberkorn.

Vorkommen. In **Bolivia,** ohne näher bekannten Fundort; an Breithaupt's (Min. Stud. 1866, 110; Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1866, **25**, 188) Material war „von mit vorkommenden Mineralien nichts zu sehen". Richter fand qualitativ nur Sb_2S_3 und Ag_2S und schloss deren Verhältnis 6 : 1 aus einer Silber-Bestimmung von 8·5%.

Theor. S 26·91, Sb 63·56, Ag 9·53, Summe 100.

2. Livingstonit. $HgSb_4S_7$.

Wahrscheinlich rhombisch. Säulige Krystalle und stängelige bis faserige Aggregate. Metallglänzend. Undurchsichtig. Hell bleigrau; Strich roth. Härte 2. Dichte 4·81 (I.) —4·41 (III—IV.) —4·06 (V.).

Vor dem Löthrohr schon bei der ersten Berührung schmelzbar, unter reichlicher Entwickelung weisser Dämpfe. Giebt metallisches Quecksilber im offenen Röhrchen, ebenso mit Soda im Kölbchen. Von kalter Salpetersäure wenig angegriffen, in warmer aber löslich unter Abscheidung weissen Antimontrioxyds.

Vorkommen. a) **Mexico.** Im Staat Guerrero bei **Huitzuco** Krystalle und Aggregate in Kalkspath und Gyps mit Schwefel, Zinnober, Antimonglanz und Valentinit; von Mariano Barcena (Naturaleza 1874, **3**, 85. 172; Am. Journ. Sc. 1874, **8**, 145; 1875, **9**, 64) zu Ehren des Afrika-Forschers Livingstone benannt; angeblich isomorph mit Antimonglanz; I. Von Sandberger (N. Jahrb. 1876, 281) als „sehr gut charakterisirtes Mineral" anerkannt. Dann auch auf den Gängen von **Guadal-**

cázar (S. 705) in San Luis Potosí gefunden, mit Gyps und Schwefel kleine Aggregate nadeliger Krystalle (MALLET, Chem. News 1880, **42**, 195); V.[1]

b) **künstlich.** BAKER (Chem. News 1880, **42**, 196) erhielt durch vorsichtiges Schmelzen von HgS und Sb_2S_3 in einer Atmosphäre von CO_2 eine Livingstonit-ähnliche krystallinische Masse.

Analysen. a) Huitzuco. I. BARCENA a. a. O. (vgl. unter a).
II. Derselbe, Naturaleza 1879, **4**, 268.
III—IV. VENABLE, Chem. News 1879, **40**, 186.
Guadalcázar. V. PAGE, ebenda 1880, **42**, 195.
b) künstlich. VI—VII. BAKER, ebenda 1880, **42**, 196.

		S	Sb	Hg	Summe	incl.
	$HgSb_4S_7$	24·82	53·03	22·15	100	
	$Hg_2Sb_8S_{13}$	23·46	53·99	22·55	100	
a) I.	Huitzuco	29·08	53·12	14·00	99·70	3·50 Fe
II.	Huitzuco	22·97	53·12	20·00	100	3·91 Gangart
III.	Huitzuco	23·62	53·76	22·62	100	[abzüglich
IV.	Huitzuco	23·84	53·74	22·42	100	Verunrein.]
V.	Guadalcázar	24·50	52·21	22·61	100	0·68 Fe
b) VI.	künstlich	24·56	[53·04]	22·40	100	
VII.	künstlich	24·83	53·20	22·71	100·74	

Aus I. die Formel $4Sb_2S_3 + HgS + FeS_2$. MALLET (Chem. News 1879, **40**, 186) schloss aus III—IV.: $HgS \cdot 2Sb_2S_3$; GROTH (GROTH's Ztschr. **6**, 97) hielt die Existenz von HgS in Sulfosalzen für unwahrscheinlicher als die von Hg_2S (analog wie Cu_2S in den Sulfantimoniten) und zog deshalb $Hg_2S \cdot 4Sb_2S_3$ vor, als Salz der Säure $H_2Sb_8S_{13}$, liess aber später (Tab. Uebers. 1898, 32) auch $HgSb_4S_7$ zu.

---

3. Chiviatit. $Pb_2Bi_6S_{11}$.

Blätterig-krystallinisch, dem Wismuthglanz ähnlich. Stark metallglänzend. Bleigrau. Spaltbar nach drei in einer Zone liegenden Richtungen, besonders nach einer breiten Fläche, welche mit den anderen beiden 27° und 47° (nach MILLER) bildet. Dichte 6·920.

Vor dem Löthrohr und gegen Säuren Verhalten wie bei Nadelerz.

Vorkommen. **Peru.** Von **Chiviato**, mit Pyrit und Baryt verwachsen, das von RAMMELSBERG (Pogg. Ann. 1853, **88**, 320) beschriebene und benannte, durch BROOKE erhaltene derbe Material. Aus I. die Formel $2(Pb, Cu_2)S \cdot 3Bi_2S_3$, resp. $4[2PbS \cdot 3Bi_2S_3] + [2Cu_2S \cdot 3Bi_2S_3]$ (RAMMELSBERG, Mineralch. 1860, 108; 1875, 120).

	S	Bi	Pb	Cu	Fe	Ag	Summe	incl.
Theor.	17·46	62·05	20·49	—	—	—	100	
I.	18·00	60·95	16·73	2·42	1·02	Spur	99·71	0·59 Unlösl.

[1] PAGE analysirte auch ein derbes schwarzes Umwandelungs(Oxydations)-Product des Livingstonit.

Pflücker y Rico (An. Esc. Constr. Civil. y Min. Per. 1883, 3, 64) erwähnt, dass Chiviatit (schwerlich genauer bestimmt) auf einem Gange in der Schlucht Piedra Parada im District Yauli, Prov. **Tarma**, vorkommt, die sich westlich von der Haupt-Cordillere abzweigt. Raimondi (trad. Martinet, Min. Pér. 1878, 176) bezeichnet als einen Antimon- und Eisen-haltigen Chiviatit derbe bläulichgraue Massen aus dem Gebirge bei Chicla im Distr. San Mateo, Prov. **Huarochiri**, theils beinahe glanzlos, theils stark glänzend und etwas faserig; vor dem Löthrohr auf Kohle leicht unter Absatz dunkelgelben Beschlags schmelzbar.

	S	Bi	As	Sb	Pb	Cu	Fe	Ag	Co, Te	Quarz	Summe
I.	11·58	26·00	14·50	2·20	7·50	0·30	16·52	0·05	Spur	21·00	99·65
II.	7·45	26·00	—	2·20	7·50	0·30	5·81	0·05	Spur	—	49·81

Aus der an einem innigen Gemenge mit Arsenkies (der auch rein als Begleiter vorkommt) angestellten Analyse I. giebt II. den Chiviatit, ohne den Gangquarz und den aus 14·50% As auf 29·34% berechneten Arsenkies.

Rammelsberg (Mineralch. 1895, 36) stellt zum Chiviatit auch den Rézbányit.

4. Cuprobismutit. $Cu_6Bi_8S_{15}$.

Dünne längsgestreifte Krystalle, ähnlich dem Wismuthglanz. Auch derb, ohne erkennbare Krystallisation. Metallglänzend. Undurchsichtig. Dunkel bläulichgrau bis schwarz; Krystalle bronzefarben angelaufen. Strich schwarz. Dichte 6·31—6·680.

Vor dem Löthrohr auf Kohle Wismuth-Beschlag. Im geschlossenen Kölbchen sublimirt Schwefel. Löslich in Säuren.

Vorkommen. **Colorado, U. S. A.** In Park Co. auf der Missouri Mine in **Hall's Valley** auf einem Quarz-Gang mit Kupferkies und Wolframit in Quarz eingewachsen derbe Substanz (II.), in deren Höhlungen auch Krystalle (Dichte 6·31, I.), zuweilen Gold-haltig; identisch wohl eine Substanz (Dichte 6·680, III.) aus anderem Theil der Grube. Von Hillebrand (Am. Journ. Sc. 1884, 27, 355) als Sulphobismuthite of copper and silver beschrieben und analysirt, von Groth (Generalreg. Ztschr. Kryst. 1886, 70) als **Kupfersulfobismutit** aufgeführt, von Dana (Min. 1892, 110) **Cuprobismutit** genannt. Hillebrand schreibt das Fe und Zn Kupferkies und Blende zu und nimmt nur im derben Mineral einen Theil des Cu durch Ag und Pb vertreten an, also $3(Cu_2, Ag_2, Pb)S + 4Bi_2S_3$.

	S	Bi	Cu	Ag	Pb	Fe	Zn	Summe
Theor.	18·99	65·98	15·03	—	—	—	—	100
I.	19·94	60·80	15·96	0·89	—	2·13	0·10	99·82
II.	18·83	63·42	12·65	4·09	—	0·59	0·07	99·65
III.	17·90	62·51	6·68	9·89	2·74	0·10	0·07	99·89

Zusatz. Der **Dognacskait** Krenner's (Földt. Közl. 1884, 14, 564; Groth's Ztschr. 11, 265) ist ein ausgezeichnet monotom spaltbares, graulich und bräunlich

anlaufendes „Wismuthkupfererz“ von Dognacska in Ungarn (Woiwodina); zusammen mit Gold, Eisenkies, krystallisirtem Kupferglanz und Wismuthocker. Nach MADERSPACH enthaltend S 15·75, Bi 71·79, Cu 12·28, Summe 99·82.

---

5. Rézbányit. $Pb_4Bi_{10}S_{19}$.

Feinkörnige bis dichte derbe Massen, mit undeutlicher Spaltbarkeit. Metallglänzend. Undurchsichtig. Lichtbleigrau, dunkler anlaufend; Strich schwarz. Mild. Härte über 2, bis 3. Dichte 6·09—6·38.

Verhalten vor dem Löthrohr wie von Galenobismutit.

Vorkommen. **Ungarn.** Bei **Rézbánya**[1] verwachsen mit Kupferkies und Kalkspath oder eingesprengt in Quarz. Von FRENZEL (TSCHERM. Mitth. N. F. 5, 175) beschrieben und benannt, nachdem Derselbe (TSCHERM. Mitth. 1873, 293; N. Jahrb. 1874, 681) constatirt hatte, dass zu Rézbánya zwei Blei-Wismuth-Sulfosalze vorkommen, das eine identisch mit dem mexicanischen Cosalit; andererseits sei HERMANN's (Bull. Nat. Moscou 1858, No. 4, 533; Journ. pr. Chem. 1859, 75, 450) Rézbányit nur unreiner Cosalit gewesen, und deshalb der Name neu verwendbar; vom Rézbányit (FRENZEL) der Cosalit „leicht durch sein blätteriges oder strahliges Gefüge und die dunklere Farbe“ unterscheidbar.[2] Aus den Analysen I—III. ergeben sich IV—VI. unter Abzug des Kalkspaths und der dem Eisen-Gehalt entsprechenden Mengen Kupferkies (4·64, 3·63, 6·58 %) und folgt die Formel $4PbS \cdot 5Bi_2S_3$.

	S	Bi	Pb	Ag	Cu	Zn	Fe	$CaCO_3$	Summe
Theor.	17·28	59·25	23·47	—	—	—	—	—	100
I.	17·72	53·54	17·94	1·71	3·07	Spur	1·35	5·00	100·33
II.	16·48	57·46	13·86	1·73	4·55	0·12	1·08	[4·72]	100
III.	17·36	56·35	12·43	2·20	5·50	0·12	1·96	[4·08]	100
IV.	17·85	59·08	19·80	1·89	1·71	Spur	—	—	100·33
V.	16·61	62·57	15·10	1·89	3·71	0·12	—	—	100
VI.	16·89	62·88	13·88	2·46	3·77	0·12	—	—	100

[1] Wohl von Grube Fürst August und dem Lobkowitz-Stollen im Blidarer Revier.

[2] FRENZEL hebt auch ausdrücklich den Unterschied vom Chiviatit (RAMMELSBERG's Ansicht vgl. S. 977) hervor. GROTH (Tab. Uebers. 1898, 37) meint übrigens, dass sich der Rézbányit vom Bleiwismuthglanz (Galenobismutit) vielleicht nur durch beigemengten Wismuthglanz unterscheide (wegen des Ueberschusses von Bi).

Gruppe der Metasulfosalze.

1. Lorandit $Tl_2As_2S_4 = As_2S_3 \cdot Tl_2S$
2. Miargyrit[1] $Ag_2Sb_2S_4 = Sb_2S_3 \cdot Ag_2S$
3. Plenargyrit } $Ag_2Bi_2S_4 = Bi_2S_3 \cdot Ag_2S$
4. Matildit }
5. Wolfsbergit $Cu_2Sb_2S_4 = Sb_2S_3 \cdot Cu_2S$
6. Emplektit $Cu_2Bi_2S_4 = Bi_2S_3 \cdot Cu_2S$
7. Skleroklas $PbAs_2S_4 = As_2S_3 \cdot PbS$
8. Zinckenit $PbSb_2S_4 = Sb_2S_3 \cdot PbS$
9. Andorit $Pb_2Ag_2Sb_6S_{12} = 3Sb_2S_3 \cdot 2PbS \cdot Ag_2S$
10. Galenobismutit $PbBi_2S_4 = Bi_2S_3 \cdot PbS$
11. Alaskait $(Pb, Ag_2, Cu_2)Bi_2S_4 = Bi_2S_3 \cdot (Pb, Ag_2, Cu_2)S$
12. Selenbleiwismuthglanz $Pb_2Bi_4S_5Se_3 = Bi_2S_3 \cdot Bi_2Se_3 \cdot 2PbS$
13. Berthierit $FeSb_2S_4 = Sb_2S_3 \cdot FeS$

Lorandit und Miargyrit sind monosymmetrisch. Eine Isomorphie wurde schon von Krenner (Math. term. tud. Értes. 1895, **13**, 258) vermuthet. Groth (Tab. Uebers. 1898, 32) und Goldschmidt (Groth's Ztschr. **30**, 291) schlugen dazu verschiedene Umstellungen vor, ohne aber zu einem einwandfreien Resultat zu gelangen.[2] Die Grade von Glanz und Durchsichtigkeit, sowie besonders auch die Spaltungsverhältnisse[3] sind ja auch zu verschieden! Der Plenargyrit soll (Sandberger, Erzgänge 1882, 97) die dem Miargyrit entsprechende Wismuth-Verbindung sein und jenem auch in der Krystallform gleichen. Für den Matildit vermuthet Groth Isomorphie mit Emplektit. Die nachstehenden rhombischen (vgl. S. 980 Anm. 1) Glieder der Gruppe sind bei Groth

---

[1] Für Miargyrit und Zinckenit hatte schon H. Rose (Pogg. Ann. 1835, **35**, 362) die Namen Silberantimonglanz und Bleiantimonglanz in Erwägung gezogen in Analogie zum Kupferantimonglanz (Wolfsbergit); eine derartige Nomenclatur dann besonders von Groth (Tab. Uebers. 1874, 80; 1882, 25; 1889, 28; 1898, 33) weiter durchgeführt mit Bleiarsenglanz, Bleiwismuthglanz, Eisenantimonglanz.

[2] Wie mit Recht auch Eakle (Groth's Ztschr. **31**, 215) hervorhebt.

[3] Mügge (N. Jahrb. 1898, **1**, 101) zog eine eventuelle (noch nicht erwiesene) Analogie der Translations-Verhältnisse in Betracht.

in eine der des Skleroklas (G. vom Rath, Pogg. Ann. 1864, **122**, 380) analoge Aufstellung gebracht, zum Theil mit etwas gezwungener Wahl der Grundform:[1]

Wolfsbergit	$a:b:c = 0{\cdot}5312:1:0{\cdot}6395$
Emplektit	$= 0{\cdot}5430:1:0{\cdot}6256$
Skleroklas	$= 0{\cdot}5389:1:0{\cdot}6188$
Zinckenit	$= 0{\cdot}5575:1:0{\cdot}6353$
Andorit	$= 0{\cdot}5747:1:0{\cdot}5618$

1. Lorandit. $TlAsS_2$.

Monosymmetrisch $a:b:c = 0{\cdot}853396:1:0{\cdot}665004$ Krenner.
$\beta = 89^0\,42'\,52''$.

Beobachtete Formen: $a(100)\infty\bar{P}\infty$. $b(010)\infty\grave{P}\infty$. $c(001)oP$.
$w(120)\infty\grave{P}2$. $h(540)\infty\bar{P}\frac{5}{4}$. $\alpha(430)\infty\bar{P}\frac{4}{3}$.
$t(\bar{1}01)+\bar{P}\infty$. $d(101)-\bar{P}\infty$. $\beta(401)-4\bar{P}\infty$.
$r(011)\grave{P}\infty$.
$q(\bar{1}11)P$. $\varepsilon(\bar{3}43)\frac{4}{3}\grave{P}\frac{4}{3}$. $\delta(\overline{17}.26.1)26\grave{P}\frac{26}{17}$ (?). $x(\bar{1}21)2\grave{P}2$. $e(\bar{1}41)4\grave{P}4$. $m(\bar{1}61)6\grave{P}6$. $u(\bar{1}81)8\grave{P}8$ (?).
$l(\bar{5}41)5\bar{P}\frac{5}{4}$. $v(\bar{5}21)5\bar{P}\frac{5}{2}$. $i(\overline{11}.4.3)\frac{11}{3}\bar{P}\frac{11}{4}$ (?). $g(\overline{14}.5.4)\frac{7}{2}\bar{P}\frac{14}{5}$. $j(\overline{17}.6.5)\frac{17}{5}\bar{P}\frac{17}{6}$. $\gamma(\overline{23}.8.7)\frac{23}{7}\grave{P}\frac{23}{8}$. $f(\bar{3}11)3\bar{P}3$.
$p(111)-P$. $z(121)-2\grave{P}2$. $y(123)-\frac{2}{3}\grave{P}2$. $k(143)-\frac{4}{3}\grave{P}4$.
$\zeta(543)-\frac{5}{3}\bar{P}\frac{5}{4}$. $n(545)-\bar{P}\frac{5}{4}$. $s(321)-3\bar{P}\frac{3}{2}$. $\eta(951)-9\bar{P}\frac{9}{5}$ (?).

$w:a = (120)(100) = 59^0\,38'$	$l:h = (\bar{5}41)(\bar{5}40) = 11^0\,58\frac{1}{2}'$
$h:a = (540)(100) = 34\ \ 19\frac{1}{3}$	$v:c = (\bar{5}21)(001) = 76\ \ 36$
$t:c = (\bar{1}01)(001) = 38\ \ \ 2$	$v:t = (\bar{5}21)(\bar{1}01) = 41\ \ 26$
$t:a = (\bar{1}01)(\bar{1}00) = 52\ \ 15$	$v:a = (52\bar{1})(100) = 23\ \ \ 9$
$d:a = (101)(100) = 51\ \ 54$	$v:v = (\bar{5}21)(\bar{5}\bar{2}1) = 36\ \ 38$
$r:c = (011)(001) = 33\ \ 37\frac{1}{3}$	$p:c = (111)(001) = 45\ \ 34\frac{3}{4}$
$q:c = (\bar{1}11)(001) = 45\ \ 48$	$p:a = (111)(100) = 56\ \ 51\frac{1}{3}$
$q:a = (11\bar{1})(100) = 57\ \ 11$	$p:p = (111)(1\bar{1}1) = 55\ \ 14\frac{2}{3}$
$q:t = (\bar{1}11)(\bar{1}01) = 27\ \ 44$	$n:c = (545)(001) = 43\ \ 13\frac{1}{3}$
$x:c = (\bar{1}21)(001) = 57\ \ \ 7\frac{2}{3}$	$n:n = (545)(5\bar{4}5) = 45\ \ 26$
$x:a = (12\bar{1})(100) = 65\ \ \ 3$	$s:c = (321)(001) = 69\ \ 23\frac{1}{2}$
$x:x = (\bar{1}21)(\bar{1}\bar{2}1) = 92\ \ 53$	$s:t = (321)(10\bar{1}) = 77\ \ \ 3$
$l:c = (\bar{5}41)(001) = 78\ \ 15\frac{1}{3}$	$s:a = (321)(100) = 35\ \ 22\frac{1}{2}$
$l:a = (54\bar{1})(100) = 36\ \ \ 8\frac{1}{3}$	$s:s = (321)(3\bar{2}1) = 55\ \ \ 7\frac{1}{2}$
$l:l = (\bar{5}41)(\bar{5}\bar{4}1) = 67\ \ \ 1$	$s:p = (321)(111) = 25\ \ 27\frac{1}{3}$

[1] Ueberdies wird die Anlehnung an Skleroklas in Frage gestellt durch die Möglichkeit, dass jenem gar nicht die Formel $PbAs_2S_4$ zukommt, sondern nach Baumhauer (Sitzb. Ak. Wiss. Berl. 1895, 252) vielleicht $Pb_5As_8S_{17}$. Ausserdem ist der Skleroklas nach Jolly (Min. Soc. Lond. 1900, **12**, 297) monosymmetrisch.

Stellung von Goldschmidt[1] $a:b:c = 1·3291:1:1·0780$
$\beta = 52^\circ 27'$

Krenner	Goldsch.	Krenner	Goldsch.	Krenner	Goldsch.	Krenner	Goldsch.
$a(100)$	(001)	$u(\bar{1}81)$	(140)	$z(121)$	$(\bar{1}11)$	$i(\bar{1}\bar{1}.4.3)$	(324)
$b(010)$	(010)	$\alpha(430)$	(034)	$k(143)$	$(\bar{3}22)$	$v(\bar{5}21)$	(112)
$t(\bar{1}01)$	(100)	$h(540)$	(045)	$r(011)$	$(\bar{2}11)$	$\eta(951)$	$(\bar{2}.5.10)$
$q(\bar{1}11)$	(210)	$w(120)$	(021)	$n(545)$	$(\bar{5}25)$	$s(321)$	$(\bar{1}12)$
$s(\bar{3}43)$	(320)	$c(001)$	$(\bar{2}01)$	$f(\bar{3}11)$	(212)	$\zeta(543)$	$(\bar{3}24)$
$x(\bar{1}21)$	(110)	$d(101)$	$(\bar{1}01)$	$\gamma(\bar{2}\bar{3}.8.7)$	(748)	$p(111)$	$(\bar{2}12)$
$e(\bar{1}41)$	(120)	$\beta(401)$	$(\bar{2}05)$	$j(\overline{17}.6.5)$	(536)	$y(123)$	$(\bar{3}12)$
$m(\bar{1}61)$	(130)	$l(\bar{5}41)$	(122)	$g(\overline{14}.5.4)$	(425)	$\delta(\overline{17}.26.1)$	$(1.18.8)$

Habitus der Krystalle dünn- oder dicktafelig nach $c(001)$, auch säulig nach $x(\bar{1}21)$, letzteres nach der Kante mit $t(\bar{1}01)$ gestreift.[2] Die Flächen im Allgemeinen glänzend, aber auch oft rauh (wie durch die Wirkung eines Lösungsmittels), mit Ausnahme von cx, während andererseits av besonders häufig rauh sind.

Metall-artiger Diamantglanz. Kleinere Krystalle durchsichtig bis durchscheinend. Farbe cochenille- bis carmoisinroth, auf der Oberfläche oft schwärzlich bleigrau. Strich ziemlich dunkel kirschroth.

Spaltbar nach drei Ebenen parallel der Symmetrieaxe; vorzüglich nach $t(\bar{1}01)$, sehr gut auch nach $a(100)$ und $d(101)$. Biegsam und schon unter geringem Druck in Spaltungsblättchen und Fasern zerfallend. Nach Mügge (N. Jahrb. 1898, 1, 99) ist $t(\bar{1}01)$ Translationsfläche und Translationsrichtung die Symmetrieaxe; ein feines Messer auf t parallel der Symmetrieebene aufgesetzt, dringt leicht ein und verschiebt einen Theil des Krystalls in der Richtung der Symmetrieaxe, wobei sich die anliegenden x-Flächen mit Streifung nach t bedecken; auf t parallel der Symmetrieaxe aufgesetzt, dringt das Messer schwieriger ein, unter Zerspaltung des Krystalls nach $a(100)$ und $d(101)$. Beim Spalten nach t biegen sich die Blättchen leicht um die Kante tb. Beim Ritzen auf t dringt eine Nadel parallel der Symmetrieaxe unter Geräusch und Erzeugung von viel Pulver ein, senkrecht dazu wie in weiches Metall oder Wachs. Härte 2 oder etwas darüber. — Dichte 5·529 (I.).

Brechungsvermögen sehr stark. Optische Auslöschung in der Zone der Symmetrieaxe dieser parallel; Pleochroismus in dieser Zone sehr schwach.

Vor dem Löthrohr auf Kohle sehr leicht schmelzbar, auch schon an einem Asbest-Faden in der Flamme, diese smaragdgrün färbend, und sich gänzlich verflüchtigend. Beim Erhitzen im Kölbchen zu

[1] Behält Krenner's Buchstaben bei. Groth (Tab. Uebers. 1898, 32) nimmt Krenner's $h(540)$ primär, so dass $abc = 0·6827:1:0·6650$, $\beta = 89^\circ 43'$.

[2] Deshalb xt bei Goldschmidt verticale Prismenzone.

schwarzer glänzender Linse schmelzbar; das Zerfallen in Thallium- und Arsensulfid, sowie arsenige Säure zeigt sich durch Absatz von schwarzen, orangefarbenen und weissen Ringen an der Wandung. In Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel löslich.

Vorkommen. a) **Macedonien.** Zu **Allchar** bei Rozsdan, nordwestlich von Saloniki, auf Realgar (S 357 u. 384) als jüngere Bildung zerstreut aufgewachsen 5—10 mm grosse Krystalle, von KRENNER (Math. és Termész. Értesitö 1894, **12**, 473; 1895, **13**, 258; GROTH's Ztschr. **27**, 98) beschrieben und benannt (zu Ehren des Physikers EÖTVÖS LORAND in Budapest). Beobachtet *acwhdtrpqsnvlx*, *d* nur als Spaltungsfläche, von GOLDSCHMIDT (GROTH's Ztschr. **30**, 273) *d* auch als gut ausgebildete Fläche, nicht *h*, aber andererseits *bsemaβzkfgjγζy* und unsicher *uiηδ*. Aus *ct*, *vv*, *vt* das Axenverhältnis S. 980; GOLDSCHMIDT's neue Stellung vgl. S. 981, Isomorphie mit Miargyrit S. 979. Im Typus sind nach KRENNER tafelige (Fig. 311) und säulige (Fig. 312) Krystalle zu unterscheiden, einen Mitteltypus stellt Fig. 313

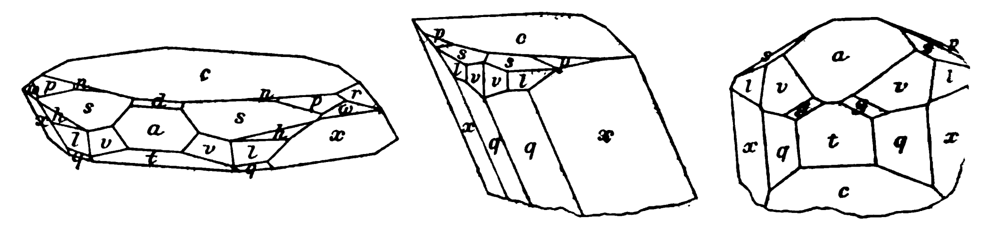


Fig. 311 u. 312. Lorandit von Allchar nach KRENNER, Fig. 313 nach GOLDSCHMIDT.

nach GOLDSCHMIDT dar. Letzterer beobachtete *cx* stets gross und glänzend, klein aber glänzend *spl*, *v* oft rauh, meist auch *agt*, *at* gewöhnlich rauh, *wre* weniger häufig, die übrigen seltener.

b) **künstlich.** Durch Einleiten von Schwefelwasserstoff in eine mit überschüssigem Thalliumsulfat versetzte und mit Schwefelsäure angesäuerte Lösung von arseniger Säure als rother Niederschlag erhalten (GUNNING,[1] Arch. néerland. sc. exact. et nat. 3, 86; Chem. Jahresber. 1868, 247; bei GMELIN-KRAUT, anorg. Chem. 1875, 3, 198).

Analysen. a) Allchar. I. LOCZKA bei KRENNER a. a. O.
b) künstlich. II. ADRIAANSZ bei GUNNING a. a. O.

	S	As	Tl	Summe
Theor.	18·68	21·87	59·45	100
a) I.	19·02	[21·47]	59·51	100
b) II.	19·88	21·01	58·76	99·65

[1] Nach G. ist $TlAsS_2$ auch der von BÖTTGER (Ann. Pharm. **128**, 250) aus dem kochenden wässerigen Auszuge von Thallium-Flugstaub mit ungenügendem Natriumhyposulfit erhaltene Niederschlag, der sich nicht in arsenfreien Lösungen bildet.

2. Miargyrit. $AgSbS_2$.

Monosymmetrisch $a:b:c = 2{\cdot}99449:1:2{\cdot}90951$ Lewis.[1]
$\beta = 81^\circ 22' 35''$.

Beobachtete Formen:[2] $a(100)\infty\bar{P}\infty$. $b(010)\infty\grave{P}\infty$. $c(001)oP$. $\varDelta(210)\infty\bar{P}2$. $v(310)\infty\bar{P}3$ (?).

$\omega(011)\grave{P}\infty$. $\beta(013)\tfrac{1}{3}\grave{P}\infty$.

$o(\bar{1}01)\bar{P}\infty$. $U(\bar{1}.0.30)\tfrac{1}{30}\bar{P}\infty$. $V(\bar{1}.0.12)\tfrac{1}{12}\bar{P}\infty$. $T(\bar{1}06)\tfrac{1}{6}\bar{P}\infty$. $M(\bar{1}03)\tfrac{1}{3}\bar{P}\infty$. $u(\bar{2}03)\tfrac{2}{3}\bar{P}\infty$. $R(\bar{2}01)2\bar{P}\infty$. $N(\bar{3}01)3\bar{P}\infty$.

$\mathfrak{m}(101)-\bar{P}\infty$. $W(1.0.12)-\tfrac{1}{12}\bar{P}\infty$. $\varOmega(105)-\tfrac{1}{5}\bar{P}\infty$. $\varPi(104)-\tfrac{1}{4}\bar{P}\infty$. $\mathfrak{M}(103)-\tfrac{1}{3}\bar{P}\infty$. $\lambda(102)-\tfrac{1}{2}\bar{P}\infty$. $L(703)-\tfrac{7}{3}\bar{P}\infty$. $n(301)-3\bar{P}\infty$. $\mu(702)-\tfrac{7}{2}\bar{P}\infty$.

$A(\bar{1}11)P$. $(\bar{1}19)\tfrac{1}{9}P$ (?). $\mathfrak{h}(\bar{1}13)\tfrac{1}{3}P$. $t(111)-P$. $(112)-\tfrac{1}{2}P$. $h(113)-\tfrac{1}{3}P$.

$J(\bar{6}76)\tfrac{7}{6}\grave{P}\tfrac{7}{6}$. $\alpha(\bar{2}33)\grave{P}\tfrac{3}{2}$.[3] $x(\bar{1}22)\grave{P}2$. $(1.2.10)\tfrac{1}{5}\grave{P}2$ (?).

$\sigma(\bar{2}11)2\bar{P}2$. $\chi(\bar{2}12)\bar{P}2$. $\xi(\bar{2}13)\tfrac{2}{3}\bar{P}2$.[4] $\zeta(\bar{2}15)\tfrac{2}{5}\bar{P}2$. $e(\overline{12}.5.20)\tfrac{3}{5}\bar{P}\tfrac{12}{5}$. $\varGamma(\overline{36}.13.39)\tfrac{12}{13}\bar{P}\tfrac{36}{13}$ (?). $i(\bar{3}11)3\bar{P}3$. $g(\bar{3}13)\bar{P}3$. $\mathfrak{G}(\bar{3}14)\tfrac{3}{4}\bar{P}3$. $H(\bar{4}11)4\bar{P}4$. $\varPsi(\bar{4}13)\tfrac{4}{3}\bar{P}4$. $(\bar{4}15)\tfrac{4}{5}\bar{P}4$ (?). $\gamma(\bar{4}14)\bar{P}4$. $\pi(\bar{5}15)\bar{P}5$. $(\bar{6}13)2\bar{P}6$ (?). $p(\bar{6}16)\bar{P}6$. $(\bar{7}17)7\bar{P}7$ (?). $(\overline{15}.2.6)\tfrac{5}{2}\bar{P}\tfrac{15}{2}$ (?). $Z(\bar{9}13)3\bar{P}9$. $q(\overline{12}.1.3)4\bar{P}12$. $w(\overline{12}.1.15)\tfrac{4}{5}\bar{P}12$.

$\mathfrak{K}(236)-\tfrac{1}{2}\grave{P}\tfrac{3}{2}$. $r(121)-2\grave{P}2$. $X(122)-\grave{P}2$. $k(124)-\tfrac{1}{2}\grave{P}2$. $z(137)-\tfrac{3}{7}\grave{P}3$. $(139)-\tfrac{1}{3}\grave{P}3$ (?). $\varsigma(181)-8\grave{P}8$. $(1.6.16)-\tfrac{3}{8}\grave{P}6$ (?).

$K(421)-4\bar{P}2$. $\mathfrak{S}(843)-\tfrac{8}{3}\bar{P}2$. $s(211)-2\bar{P}2$. $E(212)-\bar{P}2$. $\varepsilon(522)-\tfrac{5}{2}\bar{P}\tfrac{5}{2}$. $d(311)-3\bar{P}3$. $(314)-\tfrac{3}{4}\bar{P}3$ (?). $\delta(13.4.4)-\tfrac{13}{4}\bar{P}\tfrac{13}{4}$ (?). $\varphi(411)-4\bar{P}4$. $f(922)-\tfrac{9}{2}\bar{P}\tfrac{9}{2}$. $F(511)-5\bar{P}5$. $\eta(611)-6\bar{P}6$.

---

[1] (Groth's Ztschr. **8**, 545; Proc. Cambr. Phil. Soc. **4**, Pt. 6) gleich der Aufstellung von Miller (Phillips' Min. 1852, 214), von der Naumann's (Pogg. Ann. 1829, **17**, 142) nur durch die dreifache Länge der Klinodiagonale unterschieden. Eine von Weisbach (Pogg. Ann. 1865, **125**, 441; Groth's Ztsch. **2**, 55) gewählte, auch von Dana (Min. 1868, 88), G. vom Rath (Groth's Ztschr. **8**, 27) und Groth (Min.-Samml. 1878, 58) angenommene Aufstellung steht zu der Lewis'schen (adoptirt von Dana, Min. 1892, 116; mit Neuberechnung der Winkel aus *co*, *ao*, *dd*) in folgender Relation: für *hkl* (Lewis) und *pqr* (Weisbach) ist $h = -p$, $3k = q$, $l = p + r$. In einer neuen Aufstellung Groth's (für Isomorphie mit Lorandit, vgl. S. 979) wird Lewis' $a(100)$ zu $\{\bar{1}01\}$, $c(001)$ zu $\{101\}$, $o(\bar{1}01)$ zu $\{100\}$, $\mathfrak{m}(101)$ zu $\{001\}$, $g(\bar{3}13)$ zu $\{110\}$.

[2] Lewis (Groth's Ztschr. **8**, 545) zeigte, dass Miller (Phillips' Min. 1852, 214) Naumann's (P. A. **17**, 142) Winkel *ao* und *co* [*bo* und *ao* Naum.] verwechselt hat, wie schon Weisbach (P. Ann. **125**, 441) vermuthete. Dadurch fallen, wie auch Goldschmidt (Index 1890, **2**, 386) hervorhebt, folgende von Miller angegebene Formen fort: (781) (421) (1.1.10) (116) (114) (112) (110) $(\bar{2}21)$ $(\bar{1}12)$, bei Rath (Groth's Ztschr. **8**, 29) $z k \zeta q l \varrho M x y$; (112) später an Zacatecas bestimmt, (421) an Bräunsdorf von G. vom Rath angegeben.

[3] Lewis (Groth's Ztschr. **8**, 554 Anm. 2) vermuthet Identität mit $x(\bar{1}22)$.

[4] Nach Weisbach (Groth's Ztschr. **2**, 61) ist mit ξ identisch das früher (Pogg. Ann. 1865, **125**, 348) angegebene $(\bar{9}.4.12)$, in W.'s Stellung $\{281\}$ und $\{841\}$.

$\Theta(711) - 7P7$. $P(15.2.2) - \frac{15}{2}P\frac{15}{2}$. $\Phi(811) - 8P8$. $\Xi(15.1.1) - 15P15$ (?).

$\Delta:\Delta$ = (210)(2$\bar{1}$0)	= 111° 55′		$\chi:\chi$ = ($\bar{2}$12)($\bar{2}\bar{1}$2)	= 96° 25′
(110)(100)	= 71 20⅛		$\xi:c$ = ($\bar{2}$13)(001)	= 51 56
$\omega:\omega$ = (011)(0$\bar{1}$1)	= 141 40		$\xi:a$ = (21$\bar{3}$)(100)	= 70 8
$\omega:a$ = (011)(100)	= 87 11		$\xi:\xi$ = ($\bar{2}$13)($\bar{2}\bar{1}$3)	= 81 48
$\beta:\beta$ = (013)(0$\bar{1}$3)	= 87 36		$i:c$ = ($\bar{3}$11)(001)	= 82 8
$o:c$ = ($\bar{1}$01)(001)	= 48 21⅛		$i:a$ = (31$\bar{1}$)(100)	= 47 44
$o:a$ = (10$\bar{1}$)(100)	= 50 16¼		$i:i$ = ($\bar{3}$11)($\bar{3}\bar{1}$1)	= 88 49
$u:c$ = ($\bar{2}$03)(001)	= 35 21		$g:c$ = ($\bar{3}$13)(001)	= 57 49
$R:c$ = ($\bar{2}$01)(001)	= 69 45		$g:a$ = (31$\bar{3}$)(100)	= 59 11
$N:c$ = (301)(001)	= 78 57		$g:g$ = ($\bar{3}$13)($\bar{3}\bar{1}$3)	= 73 26
m : c = (101)(001)	= 39 58¾		$\gamma:\gamma$ = ($\bar{4}$14)($\bar{4}\bar{1}$4)	= 58 27
m : a = (101)(100)	= 41 24		$\pi:\pi$ = ($\bar{5}$15)($\bar{5}\bar{1}$5)	= 48 13
$\Pi:c$ = (104)(001)	= 13 3		$p:p$ = ($\bar{6}$16)($\bar{6}\bar{1}$6)	= 40 54
$n:c$ = (301)(001)	= 63 30		$k:c$ = (124)(001)	= 54 36
$A:c$ = ($\bar{1}$11)(001)	= 74 16		$k:a$ = (124)(100)	= 77 19
$A:a$ = (11$\bar{1}$)(100)	= 74 53		$k:k$ = (124)(1$\bar{2}$4)	= 107 1
$A:A$ = ($\bar{1}$11)($\bar{1}\bar{1}$1)	= 131 50½		$s:c$ = (211)(001)	= 69 32
$t:c$ = (111)(001)	= 69 18		$s:a$ = (211)(100)	= 55 28
$t:a$ = (111)(100)	= 69 45½		$s:s$ = (211)(2$\bar{1}$1)	= 102 21
$t:t$ = (111)(1$\bar{1}$1)	= 125 4½		$d:c$ = (311)(001)	= 70 34
$x:a$ = (12$\bar{2}$)(100)	= 83 42		$d:a$ = (311)(100)	= 44 47
$\sigma:c$ = ($\bar{2}$11)(001)	= 78 25½		$d:d$ = (311)(3$\bar{1}$1)	= 83 32⅛
$\sigma:a$ = (21$\bar{1}$)(100)	= 59 29		$\varphi:a$ = (411)(100)	= 37 0
$\sigma:\sigma$ = ($\bar{2}$11)($\bar{2}\bar{1}$1)	= 109 6½		$\eta:a$ = (611)(100)	= 26 58

Habitus der Krystalle gewöhnlich dicktafelig nach c(001) oder a(100); auch zuweilen ca oder cao in ungefähr gleicher Ausdehnung; häufig sehr flächenreich. Gewöhnlich wird die Deutung der Combinationen durch Streifungen erleichtert. Eine solche[1] geht in der Zone aco [(100)(001)($\bar{1}$01)] parallel der Zonenaxe (der Symmetrieaxe), und in der Zone $adst$ [(100)(311)(211)(111)] parallel der Zonenaxe at. Die Querfläche a hat deshalb zweierlei Streifung nach den Kanten mit den anliegenden d-Flächen und zuweilen noch eine Horizontal-Streifung, die Streifung nach ad die stärkere.[2] Die Basis c ist horizontal gestreift;

[1] Mügge (N. Jahrb. 1898, 1, 100) hebt hervor, dass an allen Krystallen (von Bräunsdorf) neben den vielfachen Combinations-Streifungen eine viel feinere, stellenweise einen seidigen Glanz hervorrufende nach a(100) zu bemerken ist, auf den Flächen $dstA$ und auch anderen ausserhalb der Zone; sie fehlt auf $cmno$. Diese Streifung könnte Translation nach a parallel der Symmetrieaxe anzeigen, fehlt aber auf ($\bar{2}$12)($\bar{3}$13) und auch anderen zur Symmetrieaxe schon stark geneigten Flächen.

[2] Die drei Streifensysteme auf a durchschneiden sich nicht, sondern die Sculptur auf a ähnelt einer Anwachsstreifung, welche die Umrandung durch cdd bis in die Mitte von a wiederholt; vgl. auch Fig. 316 unter Sachsen und Fig. 318 unter Mexico.

die Riefung auf $o(\bar{1}01)$ erscheint durch Oscillation oder Parallelverwachsung bedingt. Die Symmetrieebene b ist stets matt, doch oft mit glänzenden Streifen nach der Kante mit $t(111)$ versehen,[1] die auch mit t reflectiren. Zuweilen Zwillingsbildung nach $\xi(\bar{2}13)$. — Auch derbe Aggregate.

Metallglanz, Diamant-artig. Gewöhnlich undurchsichtig; dünne Splitter dunkel blutroth durchscheinend; Farbe sonst eisenschwarz bis stahlgrau. Strich kirschroth.

Spaltbar in Spuren nach der Symmetrieebene, auch nach $a(100)$ und $m(101)$;[2] über eventuelle Translation[3] vgl. S. 984 Anm. 1. Bruch halbmuschelig bis uneben. Spröde. Härte 2 oder etwas darüber. Dichte 5·1—5·3.

Vor dem Löthrohr auf Kohle unter Entwickelung schwefeliger und antimoniger Dämpfe ruhig zu grauer Kugel schmelzbar, die nach fortgesetzter Behandlung im Oxydationsfeuer ein glänzendes Silberkorn hinterlässt; bei dessen Behandlung mit Phosphorsalz in der Oxydations-Flamme zeigt die erhaltene grüne Perle oft Spuren von Kupfer beim Schmelzen mit Zinn in der Reductions-Flamme. Giebt auch im offenen Röhrchen schwefelige und antimonige Dämpfe, letztere als weisses Sublimat. Im Kölbchen unter Decrepitiren leicht schmelzbar, ein Sublimat von Antimonoxysulfid gebend. Durch Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel und Antimontrioxyd zersetzbar.

Vorkommen. a) **Sachsen.** Zu **Bräunsdorf** bei Freiberg auf Grube Neue Hoffnung Gottes, auf Gängen der „edlen Quarz-Formation", mit Quarz, Berthierit, Rothspiessglanz, Pyrargyrit. Mit letzterem früher verwechselt, bis Mohs (Grundr. Min. 1824, **2**, 606) darin „eine eigene Species aus dem Genus Rubinblende" bestimmte, die „hemiprismatische Rubinblende";[4] Dichte 5·2—5·4; nur einige Winkel-Bestimmungen, unter Hinweis der Aehnlichkeit der Krystalle mit denen des Eisenvitriols; qualitativ Silber (35—40%), Schwefel und Antimon bestimmt. Haidinger (Mohs' Min. 1825, 43) fügt eine einfache, die gewöhnliche Streifung andeutende Figur hinzu. H. Rose (Pogg. Ann. 1824, **15**, 469) stellte die Zusammensetzung (I.) fest, „die Menge des Schwefels im Schwefelantimon zu der im Schwefelsilber wie 3 : 1", und schlug den Namen **Miargyrit** vor, weil das Mineral „weniger Silber enthält als das Rothgültigerz" (*μείων* weniger, *ἄργυρος* Silber). Erste exacte Krystall-Bestimmung von Naumann (S. 983 Anm. 1): $c[a](001)$, $g(\bar{3}13)$,[5] $d(311)$, $o(\bar{1}01)$, $m[m](101)$, $n(301)$, $a[b](100)$, $\omega[c](011)$, $b[r](010)$(?), $p(\bar{6}16)$, $f(922)$, $s(211)$, $\sigma(\bar{2}11)$, $e(\bar{12}.5.20)$(?), ge-

[1] Aehnlich der Streifung der Plagioklase auf dem Brachypinakoid, weshalb G. vom Rath (Groth's Ztschr. **8**, 28) zeitweise asymmetrischen Charakter vermuthete.

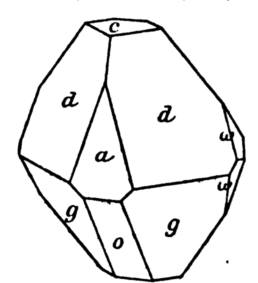
[2] Nach Naumann (Pogg. Ann. 1829, **17**, 146) und Lewis (Groth's Ztschr. **8**, 556), ebenso nach Weisbach (Pogg. Ann. 1865, **125**, 455), der weiter „eine nicht ganz undeutliche" Spaltbarkeit nach $o(\bar{1}01)$ beobachtete.

[3] G. vom Rath (Groth's Ztschr. **8**, 38) erwähnt eine zuweilen wahrnehmbare „förmliche Torsion" der Krystalle, „infolge deren einzelne Flächen eine beginnende Spiralkrümmung zeigen".

[4] Bei Breithaupt (Char. Min.-Syst. 1832, 281) „glanzige Hemidom-Blende".

[5] Bei Naumann $g = (\bar{1}18)$, $d = (111)$, $o = (\bar{1}03)$, $m[m] = (103)$ u. s. w.

messen $oc[oa'] = 48^\circ 14'$, $ae[ba] = 81^\circ 36'$, also $ao[bo] = 50^\circ 10'$, ferner $em[am] = 42^\circ 2'$, $cd[ad] = 70^\circ 44'$; beobachtet herrschend *dg* (Fig. 314) oder *edao* (Fig. 315); gestreift *dfa* nach ihrer Kante, *gop* nach ihrer Kante, *mno* horizontal, *b* (eigentlich ein sehr steiles $-mP\frac{m}{2}$) nach seiner Kante mit *s*. ZIPPE (MOHS' Min. 1839, **2**, 576) führt ausser NAUMANN's Formen noch auf: *v*(310) und das sonst nicht wieder angegebene (314), beide von LEWIS (vgl. S. 893 Anm. 1) nicht aufgenommen. Bei MILLER (PHILLIPS' Min. 1852, 214) NAUMANN's Formen mit Ausnahme von (922)($\bar{2}$11)($\bar{1}\bar{2}$.5.20), ferner ZIPPE's (310), sowie *t*(111), *h*(113), *F*(511), *E*(212) und die auf S. 983 Anm. 2



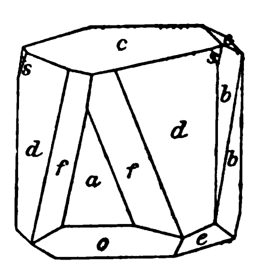


Fig. 314 u. 315. Miargyrit von Bräunsdorf nach NAUMANN.

aufgezählten 9 Formen.[1] WEISBACH (POGG. Ann. 1865, **125**, 442; neue Aufstellung, vgl. S. 983 Anm. 1) fügte hinzu *α*($\bar{2}$33) (vgl. S. 983 Anm. 3), *β*(013), *π*($\bar{5}$15), *λ*(102), *Ξ*(15.1.1), *δ*(13.4.4), *φ*(411), *η*(611), *μ*($\bar{7}$02) und das später (vgl. S. 983 Anm. 4) in *ξ*($\bar{2}$13) corrigirte *ψ*($\bar{9}$.4.12); beobachtet die Combination *g*($\bar{3}$13), *o*($\bar{1}$01), *a*(100), *c*(001), *s*(211), *t*(111), *d*(311), *b*(010) mit *απβλΞ*, säulig nach *οπg*; ferner *egoαδb ξ[ψ]μφmt*, tafelig nach der Basis, später (GROTH's Ztschr. **2**, 60) für *g*($\bar{3}$13) als wahrscheinlich *Γ*($\bar{3}\bar{6}$.13.39) angenommen (gestreift nach Kante *Γa*), und die Identität von *δ* mit *d*(311); weiter *oeamgπasdFη*, tafelig nach *o*; auch *acogbωtsF*, herrschend *cas*; *ωoemg*; *godeaωd*, im Habitus etwa wie Fig. 314, auch ähnlich ein Krystall noch mit *Fsnb*; Dichte 5·236 für 0° und den leeren Raum. Weiter beschrieb WEISBACH (GROTH's Ztschr. **2**, 58; WIED. Ann. **2**, 455) einen nach *c* tafeligen Krystall mit *aomgsd*, sowie *β*(013), *A*($\bar{1}$11), *π*($\bar{5}$15), *χ*($\bar{2}$12). FRIEDLÄNDER (bei GROTH, Min.-Samml. Strassb. 1878, 58) beobachtete an einem Krystall (den er nach WEISBACH aufstellte, vgl. S. 983 Anm. 1) *o*($\bar{1}$01), *c*(001), *a*(100), *g*($\bar{3}$13), *χ*($\bar{2}$12), *γ*($\bar{4}$14), *ω*(011), *t*(111), *s*(211), *d*(311), *i*($\bar{3}$11), *σ*($\bar{2}$11), neu *γi*, *g* nur an einer Seite, an der anderen *γχ*, $o\chi = 48^\circ 13'$, $\chi c = 116^\circ 40'$, $\sigma c = 101^\circ 48'$, *dstω* stark gestreift. G. VOM RATH (GROTH's Ztschr. **8**, 25; Niederrh. Ges. Bonn 9. Jan. 1882) beschrieb einen Krystall *c*(001), *o*($\bar{1}$01), *a*(100), *s*(211), *b*(010), *d*(311), *p*($\bar{6}$16), *g*($\bar{3}$13), *i*($\bar{3}$11), *ε*(522), *K*(421), *φ*(411), *η*(611), *Φ*(811), *J*($\bar{6}$76), neu *εΦJ*; gemessen $ss = 77^\circ 4'$, $gs = 69^\circ 54'$, $gs' = 53^\circ 33'$; dieser Krystall entspricht ungefähr der Fig. 316, die noch *t*(111) und *α*($\bar{2}$33) enthält; ferner an anderen Krystallen constatirt *k*(124), *z*(137), *ς*(181), deren Lage aus Fig. 317 ersichtlich, die noch m(101), *ω*(011), *β*(013), *ξ*($\bar{2}$13) enthält; *ς* wohl identisch mit NAUMANN's $b\left(-mP\frac{m}{2}\right)$, vgl. oben. LEWIS (GROTH's Ztschr. **8**, 553) beobachtete selbst folgende Flächen: *a*(100), m(101), *L*(703), *λ*(102), *Ω*(105), *Π*(104), *c*(001), *M*($\bar{1}$03), *o*($\bar{1}$01), *R*($\bar{2}$01), *N*($\bar{3}$01), *Θ*(711), *η*(611), *i*($\bar{3}$11), *b*(010), *r*(121), *h*(113), *β*(013), *ξ*($\bar{2}$13), *g*($\bar{3}$13), *Ψ*($\bar{4}$13), *q*($\bar{1}\bar{2}$.1.3), *z*(137), *k*(124), *χ*($\bar{2}$12), *γ*($\bar{4}$14), *f*(922), *φ*(411), *d*(311), *ε*(522), *s*(211), *t*(111), *X*(122), *ω*(011), *x*($\bar{1}$22), *σ*($\bar{2}$11), *π*($\bar{5}$15), *p*($\bar{6}$16), *w*($\bar{1}\bar{2}$.1.15), *ζ*($\bar{2}$15), *Δ*(210), sowie fraglich (1.6.16),

[1] Auch (310) würde dann sich in (013) umwandeln.

($\bar{1}19$), ($\bar{1}.2.10$), (189), ($\bar{7}17$) und noch fraglicher ($\bar{1}\bar{1}.2.6$), (17.6.6), ($\bar{1}2.1.12$), ($\bar{2}1.4.21$), (205), ($\bar{1}\bar{2}.7.1$), (836). **Fundamentalwinkel aus 36 Winkeln berechnet:** $co = 48^\circ 21 \cdot 17'$, $ao = 50^\circ 16 \cdot 25'$, $dd = 96^\circ 37 \cdot 2'$ (vgl. S. 983 Anm. 1); Combinationen *aηdstbmΩe MoRξΨhk*, *aηfφdstωεoNqΨgξhw*, *adstωΩeogp* oder ($\bar{7}17$), *afdstxσιLmλcM opγπghβx* (1.6.16), dasselbe mit noch *Rkω*, *adswbeopg*, *aηφdtωxσιocβzkgh* ($\bar{1}\bar{2}.1.12$) mit ($\bar{2}\bar{1}.4.21$) oder ($\bar{5}15$) und (139), *stωxσbcmoβxkh*, *acMeβkstxσιgp*,

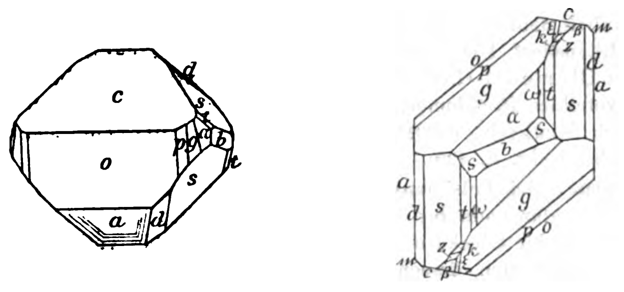


Fig. 316 u. 317. Miargyrit von Bräunsdorf nach G. vom Rath.

aocηφdswxσiβzkpg, *aobgdst*, *dstωxσigk*, *coamπg*, *adsstXωxmΠcopg* (205),[1] *adstωxmopgr* und fraglich ($\bar{1}\bar{2}.7.1$)(836), *acModst* als einfacher Krystall sowie Zwilling nach ξ($\bar{2}13$); weiter constatirte Lewis an dem schon von Friedländer (vgl. S. 986) gemessenen Krystall noch *βζbηxk* ($\bar{1}19$)($\bar{1}.2.10$) und Miers (bei Lewis) noch Δ(210); Miers bestimmte an zwei Krystallen, die Lewis auch mit Bräunsdorf in Verbindung zu bringen scheint,[2] *acogdstωσik ξ*.

Bei **Reichenbach** im Voigtlande auf Grube Tiefer Seidenberg (Frenzel, Min. Lex. Sachs. 1874, 205).

b) **Harz.** Auf den Silbererz-Gängen von **Andreasberg,** auf Samson, Catharina Neufang, Segen Gottes, Jacobs Glück und Abendröthe; auf letzterer (Dichte 5·214 nach Du Ménil[3]) mit Kalkspath, Quarz, Rothgülden, Bleiglanz und Arsen, auf den anderen Gruben mit Rothgülden, Antimonsilber, Arsen, Bleiglanz, Harmotom und Kalkspath (Luedecke, Min. Harz 1896, 123); derb und spiessige Krystalle, stahl- und bleigrau mit cochenille-rothem Strich; von Hausmann (Hercyn. Archiv 1805, 4, 680; Min. 1813, 224) vom lichten und dunkelen als „fahles Rothgiltigerz" abgesondert, dann (Min. 1847, 191) „nach aller Wahrscheinlichkeit" mit Miargyrit vereinigt, ebenso wie Breithaupt's (Char. Min.-Syst. 1832, 286. 334) angeblich von **Clausthal** stammende **Hypargyron-Blende** (**Hypargyrit** Glocker, Min. 1839, 280), Dichte 4·779 bis 4·890, mit 35% Ag nach Plattner.[4] Weisbach (Groth's Ztschr. 2, 62) erkannte an Kryställchen die Miargyrit-Combination *s*(211), *c*(001), *a*(100), *F*(511), nadelig nach *ss*, *s* gekerbt parallel *sa*, *a* federartig gestreift, Dichte 5·21—5·27, mit 36·02% Ag nach Richter; Identität bestätigt durch Analyse II. — Wolfsberg vgl. unten Anm. 1.

---

[1] Dieser Krystall auf Quarz vom Ansehen der Stücke von Bräunsdorf, aber etikettirt Wolfsberg.

[2] Die aber „von Südamerika stammen sollen".

[3] (Leonhard, Tasch. Min. 1823, 379) Ag 47·24, Sb 37·54, S 14·82, Summe 99·60.

[4] Sowie viel As und S, etwas Fe und Sb, ohne Pb und Cu; deshalb auch schon von Breithaupt dem Miargyrit nahe gestellt. Hausmann bemerkte, dass Zincken (Berg- und Hüttenm. Ztg. 1842, 1, 401) dieselben Bestandtheile im fahlen Rothgiltigerz fand, und deshalb vielleicht ein Arsen-Miargyrit vorliege.

c) **Böhmen.** Bei **Přibram** auf dem Strachen-Gange am Kaiser-Josef-Erbstollen auf und in feinkörnigem Quarz mit rothbrauner Blende und körnigem Eisenspath derbe zerfressene und undeutlich krystallisirte Partien, stellenweise Schalen von Antimon und Allemontit einschliessend (Reuss, Sitzb. Ak. Wien 1856, **22**, 208; Zepharovich, Lex. 1859, 276). Auf dem Adalberti-Hauptgange (23. Lauf) Drusen netter Kryställchen, Dichte 5·3, IV. Ohne nähere Fundstelle derbkörnig mit Kalkspath, mit stark verwachsenen kurzsäuligen röthlich stahlgrauen Kryställchen, anscheinend ähnlich dem von Weisbach (vgl. S. 986) beschriebenen, nach *oπg* säuligen Typus von Bräunsdorf, Dichte 5·0725—5·0823 (Rumpf, Tscherm. Mitt. N. F. **4**, 185); V. Auf dem Clementi-Gang auf derbem Eisenspath mit gelblichweissem Baryt tafelige Schwefelkies-Pseudomorphosen (wegen der leichten Verwitterbarkeit wohl Markasit) nach Miargyrit, *c*(001), *d*(311), *a*(100), *o*($\bar{1}$01), mit dem neuen *u*($\bar{2}$03) (Vrba, Groth's Ztschr. **5**, 429).

d) **Ungarn.** Bei **Felsőbanya** auf quarzigem Gestein dünne tafelige eisenschwarze, wenig glänzende bis schimmernde Krystalle, wie mit Firnis überzogen, wohl mit Pitticit oder Glockerit, gebildet aus einem früher vorhandenen Mineral in halbkugeligen Aggregaten, dessen Reste in halbkugeligen Hohlräumen bestehen, mit brauner Rinde, erfüllt mit Eisenocker; von Kenngott (Pogg. Ann. 1856, **98**, 165; Uebers. min. Forsch. 1856—57, 172) als neues Mineral (Dichte 6·06) beschrieben, von Haidinger (Sitzb. Ak. Wien 1856, **22**, 236) **Kenngottit** benannt, mit dem Hinweis auf die Aehnlichkeit der Form mit Miargyrit;[1] Kenngott fand qualitativ S, Ag (etwa 30 %), Sb, Pb; C. v. Hauer fand Ag weniger als im Miargyrit, erheblich Pb. Fellenberg (Cotta u. F., Erzlagerst. Ung. 1862, 153) meldete den Fund guter Krystalle mit Antimonit-Nadeln, auch derb, dicht und feinkörnig, mit Blende, Eisenkies, Bleiglanz auf Kluftflächen und quarzigen Absonderungs-Flächen der oberen Trümer des Hauptganges. Weisbach (Pogg. Ann. 1865, **125**, 455. 457) verglich den Kenngottit mit dem Miargyrit von Parenos in Mexico, mit *c*(001), *a*(100), *s*(211) oder *d*(311) und *F*(511) oder *f*(922), hob auch die charakteristische Streifung hervor, und vermuthete mindestens Isomorphie; später (Groth's Ztschr. **2**, 62) nur als „Varietät" angesehen, mit geringerem Silbergehalt (nach Richter 30·12 %), Dichte 5·31—5·47, die gewöhnlichen Formen mit *c*(001), *g*($\bar{3}$13), *d*(311) identificirt. Sipőcz (Tscherm. Mitth. 1877, 212) erwies auch die chemische Gleichheit (Dichte 5·2918 bis 5·3822, VI.), und analysirte auch einen eigentlichen Miargyrit (Dichte 5·273 bis 5·322, VII—VIII.), zusammen mit Blende und Schilfglaserz auf einem mit Quarz-Kryställchen bedeckten zersetzten „quarztrachytischen Gestein", nach Březina (bei Sipőcz) sehr wahrscheinlich von Felsőbanya. Krenner (Ungar. Akad. 1877, **9**, 199; 1879, **13**, 10; Groth's Ztschr. **2**, 304; **8**, 531) beobachtete an Miargyrit (sicher von Felsőbanya) *a*(100), *c*(001), *ω*(011), *β*(013), *Π*(104), 𝔐(103), *M*($\bar{1}$03), *d*(311), *s*(211), *A*($\bar{1}$11), *σ*($\bar{2}$11), *i*($\bar{3}$11), *χ*($\bar{2}$12), *g*($\bar{3}$13), *γ*($\bar{4}$14), *π*($\bar{5}$15), *ξ*($\bar{2}$13), *h*(113), 𝔥($\bar{1}$13), *k*(124), *z*(137), *x*($\bar{1}$22); ferner an sog. Kenngottit, stets nach der Verticale sehr verkürzt, *c*(001), *a*(100), *b*(010), *M*($\bar{1}$03), *o*($\bar{1}$01), *N*($\bar{3}$01), m(101), 𝔐(103), *t*(111), *s*(211), *d*(311), *F*(511), 𝔎(236), *ξ*($\bar{2}$13), *σ*($\bar{2}$11), 𝔊($\bar{3}$14), 𝔖(843). G. vom Rath (Groth's Ztschr. **8**, 38) bestimmte an Kenngottit *c*(001), *d*(311), *s*(211), *t*(111), *β*(013), m(101), *a*(100), *dst* stark gerieft nach der Kante mit *a*.

e) **Spanien.** Auf der Grube Suerte zu **Hiendelaencina** bei **Guadalajara** auf Gängen von der Zusammensetzung der Bräunsdorfer, derb, mit Baryt (Breithaupt, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1854, 9; N. Jahrb. 1855, 705; Weisbach, Pogg. Ann. 1865, **125**, 456; Dichte 5·225—5·236).

f) **Mexico.** Weisbach (Pogg. Ann. 1865, **125**, 444. 457) beschrieb von **Parenos** einen Krystall, tafelig nach *c*(001) wie Kenngottit, mit *a*(100), *F*(511), *d*(311),

[1] H. hob auch schon das dunkel kirschrothe Pulver hervor.

s(211), *ξ*($\bar{2}$13), auf Manganspath; ferner von der Grube Santa Maria Real bei **Catorce**[1] in **San Luis Potosí** auf Braunspath (mit eingesprengtem Bleiglanz, Blende und Eisenkies) Krystalle tafelig nach *o*($\bar{1}$01) mit *g*($\bar{3}$13), *α*($\bar{2}$33), *c*(001), *a*(100), oder *o* mit *gcab* und *d*(311), *β*(013), *t*(111), *ω*(011), Dichte 5·224—5·234. Von der Veta Negra bei **Sombrerete** in **Zacatecas** in Drusenräumen weissen (viel Pyrit enthaltenden) Quarzes zusammen mit Krystallen von Quarz, Pyrit, Blende und Dolomit schwarze, meist zu Büscheln verwachsene Miargyrite, mit herrschendem *c*(001) und *a*(100), sowie nach Eakle (Groth's Ztschr. **31**, 210) *o*($\bar{1}$01), *N*($\bar{3}$01), *M*($\bar{1}$03), *T*($\bar{1}$06), *V*($\bar{1}$.0.12), *U*($\bar{1}$.0.30), m(101), *Π*(104), *W*(1.0.12), *ω*(011), *β*(013), *h*(113), *g*($\bar{3}$13), *Ψ*($\bar{4}$13), *Z*($\bar{9}$13), *q*($\bar{12}$.1.3), *γ*($\bar{4}$14), *k*(124), *K*(112), *χ*($\bar{2}$12), *H*($\bar{4}$11), *i*($\bar{3}$11), *σ*($\bar{2}$11), *A*($\bar{1}$11), *x*($\bar{1}$22), *X*(122), *t*(111), *s*(211), *s*(522), *d*(311), *φ*(411), *f*(922), *Θ*(711), *P*(15.2.2), *Φ*(811), neu *TVUWPKHZ* und die unsicheren ($\bar{15}$.2.6), ($\bar{6}$13), ($\bar{4}$15); ausser *ca* am Häufigsten *oωΨgkixts*, vgl. Fig. 318.

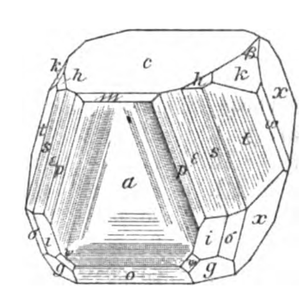


Fig. 318. Miargyrit aus Zacatecas nach Eakle.

g) **Südamerika** (vgl. S. 987 Anm. 2). In **Chile** auf den Gruben Al-fin-Hallada und Buena Esperanza bei **Tres Puntas**, dunkel röthlichgrau, derb, mittelkörnig bis etwas blätterig; IX—X. Auf den Gruben von Tres Puntas sowie anderen chilenischen derbe, ziemlich homogene Massen von graulichrother bis röthlichgrauer Farbe und wechselnder Zusammensetzung (Ag 37—54, Sb 17—21, As 23—2, S 11—16, Fe 9—2%), wohl innige Gemenge von Rothgülden, Arsenkies, Miargyrit (Domeyko, Min. 1879, 385). Aehnliches in **Tarapacá** auf den Gruben von **Huantajaya**, von Raimondi (trad. Martinet, Min. Pérou 1878, 58) als Arsen-Miargyrit gedeutet. Bei Aullagas in **Bolivia** derb und undeutliche Krystalle mit Argyrodit, Bleiglanz, Pyrargyrit und Blende (Prior u. Spencer, Min. Soc. Lond. 1898, **12**, 12).

h) **künstlich.** Doelter (Groth's Ztschr. **11**, 39) erhielt durch Einwirkung eines starken Schwefelwasserstoff-Stromes auf ein Gemenge von Silber- und Antimonchlorür (oder antimonige Säure oder Schwefelantimon) im Verhältnis von Ag : Sb = 1 : 1 eine blei- bis stahlgraue krystallinische Masse, auf der Oberfläche kleine tafelige Krystalle, Dichte 5·28, mit 35·4% Ag. Sommerlad (Ztschr. anorg. Chem. 1897, **15**, 176) erhielt eine glänzende schwarze Masse (Dichte 5·200, XI—XII.) mit muscheligem Bruch („genau vom Aussehen des geschmolzenen natürlichen Miargyrits") durch Erhitzen eines Gemenges nach der Gleichung $3\,AgCl + 2\,Sb_2S_3 = 3\,AgSbS_2 + SbCl_3$; auch der Arsen-Miargyrit $AgAsS_2$[2] wurde entsprechend dargestellt, als röthlichschwarze krystallinische Schmelze, Dichte 4·700 (Ag 43·45, As 30·60, S 25·38, Summe 99·43) (Sommerlad, Ztschr. anorg. Chem. 1898, **18**, 426).

Analysen. Vgl. auch S. 987 Anm. 3.

a) Bräunsdorf. I. H. Rose, Pogg. Ann. 1829, **15**, 469.
b) Andreasberg. II—III. Jenkins bei Weisbach, N. Jahrb. 1880, **2**, 109.
c) Přibram. IV. Helmhacker, Berg- u. Hüttenm. Jahrb. 1864, **13**, 380.
V. Andreasch bei Rumpf, Tscherm. Mitth. N. F. **4**, 186.

[1] Diesen Fundort giebt auch Landero (Min. 1888, 326) an, sowie Sultepec im Staat Mexico; Dana (Min. 1868, 89; 1892, 117) Molinares in Mexico mit Manganspath.

[2] Von Berzelius als hellbrauner Niederschlag erhalten durch Fällung einer Natriumsulfarsenit-Lösung mit Silbernitrat.

d) **Felsöbánya.** VI—VIII. Sipőcz, Tscherm. Mitth. 1877, 218. 215.
(VI. Kenngottit, VII—VIII. Miargyrit.)
g) Tres Puntas. IX—X. Sotomayor u. Cortés bei Domeyko, Min. 1879, 385.
h) künstlich. XI—XII. Sommerlad, Ztschr. anorg. Chem. 1897, 15, 176.

	S	Sb	Ag	Cu	Fe	Summe	incl.
Theor.	21·96	41·07	36·97	—	—	100	
a) I.	21·95	39·14	36·40	1·06	0·62	99·17	
b) II.	21·50	41·13	37·06	—	—	100·48	0·79 As
III.	21·20	41·02	37·74	—	—	99·96	? „
c) IV.	20·86	38·42	34·87	?	?	94·15	
V.	21·68	41·15	36·71	—	—	99·54	
d) VI.	20·66	39·46	35·28	0·50	0·25	97·91	1·76 Pb
VII.	21·65	40·86	32·74	0·50	0·23	99·93	3·95 „
VIII.	21·94	40·50	32·80	0·52	0·14	99·97	4·07 „
g) IX.	19·69	41·95	37·30	—	1·05	99·99	
X.	21·95	39·14	36·40	—	0·62	98·11	
h) XI.	21·44	41·11	36·82	—	—	99·37	
XII.	21·71	40·74	37·07	—	—	99·52	

3. Plenargyrit. $AgBiS_2$.

Monosymmetrisch? Wohl ähnlich wie Miargyrit.

Kleine Krystalle, fast immer aus bündelförmig gehäuften Subindividuen bestehend, mit gerundeten Ecken und Kanten.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Eisenschwarz; Strich rein schwarz. Bruch muschelig; sehr spröde. Härte zwischen 2—3. Dichte 7·22.

Vor dem Löthrohr auf Kohle leicht zu schwarzer Kugel schmelzbar, die weiter in der Oxydations-Flamme schwefelige Säure und reichlichen Wismuthbeschlag liefert und ein Silberkorn hinterlässt. In rauchender Salpetersäure löslich, nach längerem Kochen vollständig; mit viel Wasser Niederschlag von basischem Wismuthsalze, mit Salzsäure von Chlorsilber.

Vorkommen. a) **Baden.** Auf dem Hauptgang von Schapbach sehr selten mit Quarz, auch Kupfer- und Eisenkies, und zwar stets in von ausgewittertem Bleiglanz herrührenden Hohlräumen; meist nur Hirsekorn-grosse Krystalle, anscheinend der Miargyrit-Combination $o(\bar{1}01)$, $d(311)$, $g(\bar{3}13)$ entsprechend, o nach Kante og gestreift, d matt, g glänzend. Von Sandberger (Erzgänge 1882, 96) beschrieben und im Hinblick auf den gegen Miargyrit geringeren Silber-Gehalt benannt. Ueber Dimorphie mit Matildit vgl. S. 979.

b) **künstlich.** Roessler (Ztschr. anorg. Chem. 1895, 9, 48) erhielt durch Eintragen von Schwefelsilber in geschmolzenes Wismuth und Auflösen des erkalteten Regulus in kalter Salzsäure dunkle, stahlblau glänzende Kryställchen, Gruppen aneinander gereihter Oktaëder (III.), möglicherweise eine dritte Modification von $AgBiS_2$.

Analysen. a) Schapbach. I—II. ZETTZSCHEL bei SANDBERGER.
b) künstlich. III. RÖSSLER a. a. O.

	S	Bi	Ag	Summe	incl.
Theor.	16·83	54·84	28·33	100	
a) I.	23·36	44·96	21·57	98·74	7·39 Fe, 1·46 Quarz
II.	18·31	55·20	26·49	100	(ohne Pyrit und Quarz)
b) III.	16·11	52·77	30·32	99·20	

4. Matildit (Silberwismuthglanz). $AgBiS_2$.

Derbe Massen (aus Peru), sowie nadelige längsgestreifte Krystalle[1] (aus Colorado) ohne Spaltbarkeit aber mit unebenem Bruch. Metallglänzend. Undurchsichtig. Eisenschwarz (Colorado) oder grau mit hellgrauem Strich (Peru). „Weich" (Peru). Dichte 9·62.

Vor dem Löthrohr unter Entwickelung schwefeliger Säure leicht schmelzbar, auf Kohle gelblichweissen Beschlag und ein ziemlich geschmeidiges Silberkorn hinterlassend. Entwickelt beim Erhitzen in Wasserstoff Schwefel und Schwefelwasserstoff, und schmilzt zu krystallinischer Legirung von Silber und Wismuth. In Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel und ein wenig Bleisulfat löslich; nach dem Ausfällen des Silbers mit Chlorammonium giebt das Filtrat beim Verdünnen einen starken Niederschlag.

Vorkommen. a) **Peru.** In **Morococha** auf der Grube **Matilde** am Cerro Nuevo Potosí, derbe graue Partien mit Fahlerz, Bleiglanz, Eisenkies, Blende und Quarz. Von RAMMELSBERG (Monatsber. Ak. Berl. 13. Nov. 1876, 700; Ztschr. d. geol. Ges. 1877, **29**, 80) als **Silberwismuthglanz** beschrieben (Dichte 6·62, I—VI.[2]) und in die Miargyrit-Emplektit-Gruppe eingereiht;[3] von PFLÜCKER Y RICO (An. Esc. de Minas Peru 1883, **3**, 62) **Peruvit** genannt, von A. D'ACHIARDI (Metalli 1883, **1**, 136) **Matildit**, von HEDDLE (Enc. Brit. 1883, **16**, 394) **Morococchit.**

b) **Colorado,** U. S. A. Aus Lake City erhielt GENTH (Am. Phil. Soc. 2. Oct. 1885, 35; GROTH's Ztschr. **12**, 488) körnigen Quarz, durchspickt mit nadeligen schwarzen Krystallen, **Argentobismutit** genannt (als Uebersetzung von Silberwismuthglanz); GENTH sieht das Blei (VII.) lieber als Vertreter des Silbers, als wie von Bleiglanz herrührend an.

c) **Japan.** In der Provinz **Shimotsuke** auf einer Grube bei **Kuriyama** beinahe dichte Massen mit Gold- und Silber-haltigem Bleiglanz auf einem Quarz-Gange (JIMBÖ, Journ. Sc. Coll. Univ. Tokyo 1899, **11**, 223).

d) **künstlich.** R. SCHNEIDER (Journ. pr. Chem. 1890, **41**, 414; GROTH's Ztschr. **21**, 177) erhielt durch Schmelzen des Umsetzungs-Products von Kaliumwismuthsulfid

[1] Ueber vermuthete Beziehungen zu Emplektit vgl. S. 979.
[2] DOMEYKO (Min. 1879, 376) analysirte eine stahlgraue körnige Probe, ein Gemenge mit Fahlerz: S 16·5, Bi 42·2, Sb 11·0, Ag 16·7, Cu 11·3, Summe 97·7.
[3] Auch Identificirung mit dem Schapbachit versucht, vgl. dort.

($K_2S \cdot Bi_2S_3$) mit Silbernitrat (in ammoniakalischer Lösung) eine dem natürlichen Silberwismuthglanz gleichende lichtgrauweisse metallglänzende Masse, krystallinisch-feinblätterig bis feinschuppig, ziemlich spröde, Härte zwischen 3—4, Dichte 6·96. Ein anscheinend oktaëdrisches (oder dem Plenargyrit näher stehendes) Product vgl. S. 990.

Analysen. a) Peru. I—VI. RAMMELSBERG, Monatsb. Ak. Berl. 1876, 701.
b) Colorado. VII. GENTH, Am. Phil. Soc. 1885, 35.

		S	Bi	Ag	Pb	Summe	incl.
	Theor.	16·83	54·84	28·33	—	100	
a)	I.	16·33	52·17	25·72	2·58	97·10	0·30 Cu
	II.	17·56	49·28	25·17	8·00	100·01	
	III.	[19·33]	49·90	26·18	4·59	100	
	IV.	16·91	55·65	27·44	—	100	unter Abzug des Pb als PbS
	V.	17·98	54·29	27·73	—	100	
	VI.	16·82	54·56	28·62	—	100	
b)	VII.	[16·66]	52·89	26·39	4·06	100	

5. Wolfsbergit (Kupferantimonglanz). $CuSbS_2$.

Rhombisch $a:b:c = 0·5312:1:0·63955$ PENFIELD.

Beobachtete Formen: $b(010)\infty\breve{P}\infty$. $c(001)oP$.

$l(130)\infty\breve{P}3$.

$f(011)\breve{P}\infty$. $s(065)\frac{6}{5}\breve{P}\infty$. $t(021)2\breve{P}\infty$. $u(061)6\breve{P}\infty$.

$d(101)\bar{P}\infty$. $\varDelta(209)\frac{2}{9}\bar{P}\infty$. $\varDelta_1(207)\frac{2}{7}\bar{P}\infty$. $\varDelta_2(103)\frac{1}{3}\bar{P}\infty$. $\varDelta_3(205)\frac{2}{5}\bar{P}\infty$. $e(307)\frac{3}{7}\bar{P}\infty$. $j(102)\frac{1}{2}\bar{P}\infty$. $h(203)\frac{2}{3}\bar{P}\infty$. $i(302)\frac{3}{2}\bar{P}\infty$. $g(201)2\bar{P}\infty$.

$\alpha(233)\breve{P}\frac{3}{2}$. $\beta(354)\frac{5}{4}\breve{P}\frac{5}{3}$. $\gamma(474)\frac{7}{4}\breve{P}\frac{7}{4}$. $\delta(475)\frac{7}{5}\breve{P}\frac{7}{4}$. $\varepsilon(476)\frac{7}{6}\breve{P}\frac{7}{4}$. $p(6.12.7)\frac{12}{7}\breve{P}2$. $\tau(261)6\breve{P}3$. $\sigma(4.12.5)\frac{12}{5}\breve{P}3$. $\varrho(263)2\breve{P}3$. $\pi(265)\frac{6}{5}\breve{P}3$. $\nu(133)\breve{P}3$. $r(134)\frac{3}{4}\breve{P}3$. $\mu(136)\frac{1}{2}\breve{P}3$.

$q(863)\frac{8}{3}\bar{P}\frac{4}{3}$.

$l:l = (130)(\bar{1}30) = 64^0\ 13'$	$e:c = (209)(001) = 27^0\ 17\frac{1}{2}'$
$f:c = (011)(001) = 32\ 36$	$j:c = (102)(001) = 31\ \ 3$
$s:c = (065)(001) = 37\ 30\frac{1}{4}$	$h:c = (203)(001) = 38\ 45$
$t:c = (021)(001) = 51\ 59$	$i:c = (302)(001) = 61\ \ 1\frac{1}{2}$
$u:c = (061)(001) = 75\ 23\frac{1}{2}$	$g:c = (201)(001) = 67\ 27$
$d:c = (101)(001) = 50\ 17$	$\alpha:c = (233)(001) = 45\ 44\frac{1}{2}$
$\varDelta:c = (209)(001) = 14\ 59$	$\beta:c = (354)(001) = 50\ 20$
$\varDelta_1:c = (207)(001) = 18\ 59$	$\beta:d = (354)(\bar{1}01) = 92\ \ 2$
$\varDelta_2:c = (103)(001) = 21\ 52$	$\gamma:c = (474)(001) = 58\ 41$
$\varDelta_3:c = (205)(001) = 25\ 43$	$\gamma:d = (474)(101) = 35\ 34$

$\delta : c =$ (475)(001) = 52° 45′			$\pi : c =$ (265)(001) = 42° 11′	
$s : c =$ (476)(001) = 47 37			$v : c =$ (133)(001) = 37 3	
$p : p =$ (6.12.7)(6.12.$\bar{7}$) = 67 11			$r : c =$ (134)(001) = 29 31½	
$p : p =$ (6.12.7)($\bar{6}$.12.7) = 69 38			$r : f =$ (134)(011) = 16 40½	
$p : p =$ (6.12.7)($\bar{6}$.12.$\bar{7}$) = 105 19			$\mu : c =$ (136)(001) = 20 41	
$\tau : c =$ (261)(001) = 77 33			$q : q =$ (863)(86$\bar{3}$) = 32 16½	
$\sigma : c =$ (4.12.5)(001) = 61 6½			$q : q =$ (863)($\bar{8}$63) = 126 21	
$\varrho : c =$ (263)(001) = 56 29			$q : q =$ (863)($\bar{8}$6$\bar{3}$) = 138 21	

Habitus der Krystalle tafelig nach der Basis, gestreckt nach der Makrodiagonale; die Flächen der makrodiagonalen Zone horizontal gestreift. Selten Zwillingsbildung nach j(102). Auch feinkörnige Aggregate.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Blei- bis stahlgrau ins Eisenschwarze; zuweilen bunt angelaufen. Strich schwarz.

Spaltbar vollkommen nach der Basis, unvollkommen nach b(010)[1] und a(100). Bruch halbmuschelig. Spröde. Härte zwischen 3—4. Dichte 4·8—5·0.

Giebt ein gutes Funkenspectrum, mit besonders deutlichen Antimon-Linien (DE GRAMONT, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 321).

Vor dem Löthrohr in der freien Flamme leicht schmelzbar, auf Kohle unter antimonigen Dämpfen und weissem Beschlage zu hartem Metallkorn (das mit Borax auf Eisen reagirt); beim Schmelzen mit Soda giebt das Metallkorn zunächst ein anderes noch sprödes Korn von grauer, ins Röthliche fallender Farbe, bei längerem Blasen aber unter fortwährendem Antimon-Rauch ein geschmeidiges Kupferkorn. Giebt im offenen Röhrchen schwefelige und antimonige Dämpfe, letztere ein weisses Sublimat bildend. Im Kölbchen erst decrepitirend und dann schmelzend, unter Entwickelung eines Sublimats von Schwefelantimon, das beim Erkalten dunkelroth wird. Durch Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel und Antimontrioxyd zersetzbar.

Historisches. Das Wolfsberger Vorkommen von ZINCKEN (POGG. Ann. 1835, **35**, 357) entdeckt und als **Kupfer-Antimonglanz** beschrieben, unter gleichzeitiger Bestimmung der Krystalle von G. ROSE, und Analyse (I.) von H. ROSE. Dieser hob mit Rücksicht auf die Formel $Cu_2S \cdot Sb_2S_3$ sofort die Analogie mit Zinckenit und Miargyrit hervor. Von HUOT (Min. 1841, 1, 197) **Rosit**[2] genannt, von GLOCKER (Synops. Min. 1847, 32) **Chalkostibit** (χαλκός Kupfer, στίβι Antimon), von NICOL (Min. 1849, 484) **Wolfsbergit.**[3] Als **Guejarit** beschrieb CUMENGE (Bull. soc. min. Paris 1879, **2**, 201) ein angeblich der Formel $Cu_2Sb_4S_7$ entsprechendes Erz

[1] Spaltbarkeit nach b(010) von G. ROSE (POGG. Ann. 1835, **35**, 361) angegeben, von KENNGOTT (Sitzb. Ak. Wien 1855, **16**, 161) bestätigt, von LASPEYRES (GROTH's Ztschr. **19**, 429) nicht beobachtet, von PENFIELD (GROTH's Ztschr. **28**, 605) wieder angegeben, dazu auch noch a(100).

[2] ZINCKEN (POGG. Ann. 1835, **35**, 357) nennt **Rosenit** den Plagionit.

[3] HUOT (Min. 1841, **1**, 193) nennt Wolfsbergit das Federerz.

aus dem District Guejar in Andalusien; bei dessen krystallographischer Bestimmung machte schon FRIEDEL (ebenda **2**, 204) auf die Gleichheit eines Prismenwinkels mit dem des Wolfsbergits aufmerksam. Die Identität von Guejarit mit Wolfsbergit wurde von SPENCER (Min. Soc. Lond. 1897, **11**, x. 190) als wahrscheinlich hingestellt, von PENFIELD und FRENZEL (Am. Journ. Sc. 1897, **4**, 27; GROTH's Ztschr. **28**, 598) erwiesen. Die schon von H. ROSE (vgl. S. 993) angedeutete Isomorphie mit Zinckenit wurde von GROTH (Tab. Uebers. 1874, 81) ausgesprochen und auf Emplektit und Skleroklas ausgedehnt (vgl. S. 980). GROTH stellte dazu ROSE's Verticalzone der Krystalle makrodiagonal und die Tafelfläche als Basis. Die von LASPEYRES (GROTH's Ztschr. **19**, 435) an Wolfsberger, von PENFIELD und SPENCER (ebenda **28**, 603. 604) an Bolivischen Krystallen beobachteten Pyramiden-Flächen erhalten für das rhombische System so ungewöhnliche Indices, dass dadurch wohl der Verdacht erregt wird, es könnten monosymmetrische Zwillinge vorliegen.

Vorkommen. a) **Harz.** Auf der „Antimongrube" (Jost-Christians-Zeche, S. 373) bei **Wolfsberg** „auf der ersten Strecke im Gange" in einem Quarz-Trum 1834 vorgekommen, nestartig in einem Conglomerat von Quarz-Fragmenten, zusammen mit Federerz und Kupferkies, eingewachsen in drusigem krystallinischem Quarz „schilfförmige flache Säulen",[1] bleigrau ins Eisenschwarze, oft „pfauenschweifig" angelaufen, Dichte 4·748; von ZINCKEN (vgl. S. 993) beschrieben. G. ROSE (POGG. Ann. 1835, **35**, 360) bestimmte die Tafeln als (010) mit (001)(210)(110), von GROTH (vgl. oben) als (001) mit (010)(101)(201) gestellt; ROSE gemessen $gc = (201)(001) = 67° 36'$, $de\left[\frac{g}{2}\, b\right] = (101)(001) = 50° 30'$.[2] LASPEYRES (GROTH's Ztschr. **19**, 428) beschrieb flächenreichere, von Eisenocker bedeckte Krystalle in Quarz-Drusen, mit *c*(001), *e*(307), *d*(101), *g*(201), *f*(011), *p*(7.14.8), *q*(863), *r*(7.21.27); *pr* von PENFIELD (GROTH's Ztschr. **28**, 599) in (6.12.7) und (134) vereinfacht; der beste Krystall (6 : 3 : 1 mm) entsprechend Fig. 319, zwei andere dünntafelig nach der Basis, mit

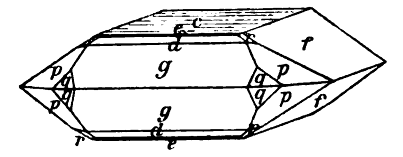




Fig. 319 u. 320. Wolfsbergit von Wolfsberg nach LASPEYRES.

efred (Fig. 320) und *cpqdg*, die Basis mit den Makrodomen vielfach abwechselnd, mit „schilfartigem" Aussehen; LASPEYRES bestimmte die drei Winkel *pp* zu 67° 18' 38", 69° 49' 15", 105° 35' 30", das Mittel der drei daraus berechneten Verhältnisse $na : b : mc = 1·05660 : 1 : 1·09093$, daraus für *p*(7.14.8) $a : b : c = 0·5283 : 1 : 0·6234$, für *p*(6.12.7) (PENFIELD) $a : c = 0·5283 : 0·6364$. SPENCER (Min. Soc. Lond. 1897, **11**, 188) beschrieb einen Zwilling von zwei nach (001) tafeligen Individuen, die Trace

[1] Wie schon KENNGOTT (Sitzb. Ak. Wien 1855, **15**, 236; **16**, 160) bemerkte und auch LASPEYRES (GROTH's Ztschr. **19**, 428) hervorhob, sind viele angebliche Wolfsbergite in den Sammlungen nur Plagionit, zum Theil auch Zinckenit.

[2] Deshalb $dd\left[\frac{g}{2}\,\frac{g}{2}\right] = 101°$, bei ROSE Druckfehler 111°.

der Verwachsungsfläche (102) parallel der Streifung auf (001), die Basisflächen zu einander 62° (Normalenwinkel) geneigt.

b) **Spanien**, Granada in Andalusien. Von **Guadiz** bei Landeira beschrieb BREITHAUPT (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1857, **16**, 220) ein dem Wolfsberger ganz ähnliches Vorkommen (LASPEYRES, GROTH's Ztschr. **19**, 429); Dichte 5·015, II. Im District **Guejar**[1] am Nordabhang der Sierra Nevada der sog. Guejarit (vgl. S. 993), in einem Eisenspath-Gange, der den Haupt-Kupfererzgang mit Silber-haltigem Fahlerz des Schachtes Solana de Martin am Fusse des Muley-Haceu durchkreuzt. Krystalle stahlgrau mit einem Stich ins Bläuliche, Dichte 5·03 (III.). FRIEDEL (Bull. soc. min. Paris 1879, **2**, 203) stellte die Krystalle so auf, wie ROSE den Wolfsbergit; beobachtet in der Aufstellung PENFIELD's (S. 992) herrschend *c*(001), mit *b*(010), *h*(203),[2] *d*(101), *i*(302), *g*(201), *t*(021), *u*(061) und fraglich (301), (401), (043); FRIEDEL gemessen *dd* = 78° 51′, *hc* = 39° 58′, *ic* = 62° 50′, *gc* = 67° 39′, *tc* = 51° 54′, *uc* = 75° 23′, zwei nicht näher bestimmte Pyramiden zu *c* 39° 58′ und 56° 24′, letztere wohl *p*(6.12.7); $a:b:c = 0\cdot5242:1:0\cdot6377$. PENFIELD (Am. Journ. Sc. 1897, **4**, 30; GROTH's Ztschr. **28**, 601) bestimmte an einem Krystall (IV.) $c\Delta_2$(103) = 21° 55′, *cj*(102) = 31° 3′, *ch*(203) = 38° 45′, *cd*(101) = 50° 32′, *cg*(201) = 67° 39′, an einem anderen (Dichte 4·959) $c\Delta_2$ = 22° 21′, *ce*(307) = 27° 11′, *ch* = 38° 46′, *cd* = 50° 25′, *cg* = 67° 22′, SCHOTT (bei PENFIELD) an einem weiteren (Dichte 4·96 FRENZEL, VI.) vom Habitus der Fig. 321 *ch* = 38° 51′, *cd* = 50° 18′, *cg* = 67° 24′, *cu* = 75° 24′.

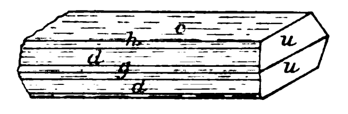
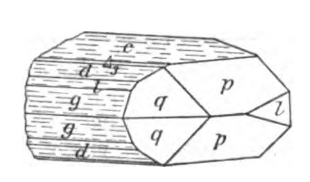


Fig. 321. Wolfsbergit von Guejar nach SCHOTT.

c) **Bolivia.** Zu **Huanchaca** auf der Grube Pulacayo (vgl. S. 761 u. 949, Näheres über das Vorkommen unter Fahlerz) nach der Makrodiagonale säulige Krystalle (VII.) mit Quarz, Eisenkies und Fahlerz; PENFIELD (Am. Journ. Sc. 1897, **4**, 31; GROTH's Ztschr. **28**, 603) beobachtete *c*(001), *l*(130), Δ(209), Δ_1(207), Δ_2(205), *h*(203), *d*(101), *i*(302), *g*(201), *s*(065), *t*(021), *u*(061), *q*(863), *p*(6.12.7), *μ*(136),



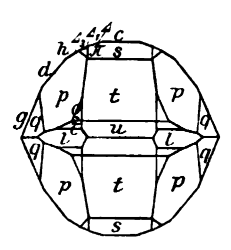


Fig. 322 u. 323. Wolfsbergit von Huanchaca nach PENFIELD.

ν(133), *π*(265), *ϱ*(263), *σ*(4.12.5), *τ*(261), in Combinationen der Typen Fig. 322 u. 323, an einem Krystall auch sämmtliche eben aufgezählte Pyramiden; *pq* frei von Streifung und Vicinal-Flächen, in ähnlicher Ausbildung wie zu Wolfsberg (vgl. S. 994); aus (863)($\bar{8}$63) und (863)($\bar{8}6\bar{3}$) das Axenverhältnis S. 992. SPENCER (bei PENFIELD) bestimmte an glänzenden blätterigen Krystallen $c\Delta_2dig$, dazu *α*(233), *β*(354),

[1] Bei Capileira (NAVARRO, Act. Soc. esp. Hist. nat. 1895, **4**, 11; GROTH's Ztschr. **28**, 202); Krystalle (bis 3 cm) stets zusammen mit Eisenspath, zuweilen mit etwas Pyrit.

[2] *h* und *i* von FRIEDEL als (307) und (703) angegeben, schon von ARZRUNI (GROTH's Ztschr. **4**, 423) in (203) und (302) verändert.

γ(474), δ(475), ε(476). — Bei **Oruro** mit Quarz, Eisenkies, Fahlerz, Andorit und Stannin (Spencer, Groth's Ztschr. **35**, 477). — Sandberger (N. Jahrb. 1886, **1**, 89) beschrieb als Guejarit von **Machacamarca** auf weissem Quarz zusammen mit Baryt und Bournonit-Aggregaten (Rädelerz) Büschel nadeliger Krystalle,[1] stahlgrau mit einem starken Stich ins Bläuliche, offenbar *od* („Winkel der Säule" ungefähr 100°); qualitative Analyse.

Peru. Aus Wolfsbergit ist nach Domeyko (Min. Chile 3. App. 1871; Dana, Min. 1892, 204) wahrscheinlich der Stetefeldtit von der Potochi-Kupfergrube bei Huancavelica entstanden.

d) **Victoria.** Bei **Costerfield** mit Gold und verschiedenen Antimon-Erzen tafelige bis schuppige Krystalle (Selwyn u. Ulrich, Min. Vict. 1866, 48).

South Australia. Bei **Port Augusta** (Brown, Cat. S. A. Min. 1893, 8).

e) **Philippinen.** Auf **Luzon** bei **Mancayan** mit krystallisirtem Quarz und Pyrit auf derbem Quarz kleine Krystalle (Navarro, S. 995 Anm. 1).

f) **künstlich.** Sommerlad (Ztschr. anorg. Chem. 1898, **18**, 430. 431. 434) erhielt durch Zusammenschmelzen von $3CuCl$ mit $2Sb_2S_3$ (= $3CuSbS_2 + SbCl_3$, welches abdestillirt), eine stahlgraue krystallinische Masse mit hervortretenden blätterigen, stärker glänzenden Partien, Dichte 4·885 (VIII—IX.); durch Zusammenschmelzen von $1Cu_2S$ mit $1Sb_2S_3$ ein dem vorigen ganz ähnliches Product, Dichte 4·979 (X.). Zur Darstellung von „Guejarit" ergaben $6CuCl$ mit $7Sb_2S_3$ ein dem künstlichen Wolfsbergit ähnliches, glänzend stahlgraues Product, Dichte 4·814, S 26·38, Sb 58·02, Cu 14·92, Summe 99·32; selbstverständlich ist noch unentschieden, ob eine wirkliche Verbindung $Cu_2Sb_4S_7$ oder nur ein Gemenge von $Cu_2Sb_2S_4$ mit Sb_2S_3 erhalten wurde. Vergeblich wurde versucht, das dem Wolfsbergit analoge $CuAsS_2$ darzustellen.

Analysen. a) Wolfsberg. I. H. Rose, Pogg. Ann. 1835, **35**, 361.
b) Guadiz. II. Richter, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1857, **16**, 220.
Guejar. III. Cumenge, Bull. soc. min. Paris 1879, **2**, 202.
IV—VI. Frenzel, Groth's Ztschr. **28**, 602.
c) Huanchaca. VII. Derselbe, ebenda **28**, 603.
f) künstlich. VIII—X. Sommerlad, Ztschr. anorg. Chem. 1898, **18**, 431.

	S	Sb	Cu	Fe	Pb	Summe	incl.
Theor.	25·91	48·45	25·64	—	—	100	
a) I.	26·34	46·81	24·46	1·39	0·56	99·56	
b) II.	25·29	48·30	25·36	1·23	—	100·18	
III.	25·00	58·50[2]	15·50	0·50	Spur	99·50	
IV.	[25·58]	48·50	25·92	—	—	100	
V.	26·12	48·44	25·23	0·49	0·32	100·78	0·18 Zn
VI.	26·28	48·86	24·44	0·42	0·58	100·58	
c) VII.	26·20	48·45	24·72	—	—	99·37	
f) VIII.	25·44	48·28	25·57	—	—	99·29	
IX.	[26·28]	47·94	25·78	—	—	100	
X.	25·13	49·01	25·07	—	—	99·21	

[1] Prior u. Spencer (Min. Soc. Lond. 1895, **11**, 28) fanden auf Bournonit von Machacamarca niemals Guejarit, sondern stets nur Zinckenit.

[2] Penfield u. Frenzel (Groth's Ztschr. **28**, 600) meinen, dass das Material vielleicht etwas Antimonglanz enthalten habe.



6. Emplektit (Kupferwismuthglanz). $CuBiS_2$.

Rhombisch $a:b:c = 0{\cdot}6517:1:0{\cdot}6256$ Weisbach.[1]
Beobachtete Formen: $a(100)\infty\bar{P}\infty$. $b(010)\infty\breve{P}\infty$. $c(001)oP$. $z(101)\bar{P}\infty$. $u(203)\frac{2}{3}\bar{P}\infty$. $g(506)\frac{5}{6}\bar{P}\infty$. $y(201)2\bar{P}\infty$. $x(701)7\bar{P}\infty$. $d(021)2\breve{P}\infty$. $k(061)6\breve{P}\infty$.

$z:c = (101)(001) = 43^0 50'$	$x:c = (701)(001) = 80^0\ 9'$
$u:c = (203)(001) = 32\ 37\frac{1}{2}$	$(011)(001) = 32\ 1\frac{5}{6}$
$g:c = (506)(001) = 39\ 31$	$d:c = (021)(001) = 51\ 22$
$y:c = (201)(001) = 62\ 29\frac{1}{2}$	$k:c = (061)(001) = 75\ 5$

Habitus der Krystalle säulig bis nadelig nach der Makrodiagonale mit herrschender Basis; makrodiagonale Streifung. Auch derb, stängelig oder feinkörnig.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Graulich- bis zinnweiss. Strich schwarz.[2]

Spaltbar vollkommen nach der Basis, weniger nach der Längsfläche (010); wohl auch nach $z(101)$. Bruch muschelig bis uneben. Spröde. Härte 2. Dichte 6·3—6·5.

Vor dem Löthrohr auf Kohle unter Schäumen und Spritzen ziemlich leicht schmelzbar; bei der Behandlung mit Soda in der Reductionsflamme dunkelgelben Beschlag und ein Kupferkorn gebend. Im offenen Röhrchen schwefelige Dämpfe entwickelnd. Durch Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel zersetzbar.

Vorkommen. a) **Sachsen.** Bei **Schwarzenberg** auf Tannebaum-Stolln am Schwarzwasser auf einem, Kobalt-, Nickel- und Wismutherze führenden Gange der Baryt-Formation, zusammen mit Quarz, Kupferkies, Braunspath, Eisenspath und Fluorit. Die meist nadeligen Krystalle zuweilen in Quarz-Krystallen eingeschlossen oder andererseits Eisenspath-Rhomboëder durchbohrend; zuweilen ganz von Kupferkies überzogen; auch körnige und stängelige, zuweilen radial-breitstängelige Aggregate (Frenzel, Min. Lex. 1874, 90). Schon Selb (Leonh. Tasch. Min. 1817, **11**, 441. 451) unterschied das Vorkommen als ein **Wismuth-Kupfererz** wegen seines Kupfer-Gehalts vom Wismuthglanz (von Riddarhyttan); doch wurde es erst 1853 von Schneider (I—II.) selbständig sicher gestellt und **Kupferwismuthglanz** genannt, von Kenngott (Uebers. min. Forsch. 1853, 125) **Emplektit**,[3] „ein neuer Wismuth-Glanz", von ἔμπλεκτος eingeflochten, wegen der innigen Verwachsung mit Quarz; Dana (Min. 1854, 73) bildete vom Fundort den Namen **Tannenit**, zog aber dann (Min. 1868, 86) doch Emplektit vor; bei Kobell (Gesch. Min. 1864, 600) **Hemichalcit**, von ἡμι halb und χαλκός Kupfer, weil im Vergleich zum Wittichenit nur die Hälfte an Kupfer enthaltend. Von Dauber (Pogg. Ann. 1854, **92**, 241) als rhombisch bestimmt; beob-

[1] Aus Weisbach's (Pogg. Ann. 1866, **128**, 436) $cz\,[ax]$ und $ck\,[ak]$ berechnet; $a:b:c = [2b:c:2a$ Weisbach].

[2] Nach längerem Reiben aber mehr und mehr gelb werdend (Schroeder van der Kolk, Centralbl. Min. 1901, 79).

[3] Weil Naumann den Wittichenit Kupferwismuthglanz genannt habe.

achtet *c* (001), *g* (506), *d* (021), *k* (061), *c* als Querfläche, *g* als primäres Verticalprisma genommen, $gg = 77° 10'—77° 30'$ (Mittel 77° 18'), $kc = 74° 48'$. WEISBACH (POGG. Ann. 1866, **128**, 435) beschrieb flächenreichere Krystalle mit *ckd*, sowie den (vertical gestellten) Prismen *z* (101), *u* (203), *y* (201), *x* (701); *g* wurde nicht wieder gefunden, weshalb *z* primär genommen; Combinationen *cdkzu*, *cub*, *czyx*, *cu*; gemessen $cz = 43° 45'—55'$, $uc = 30\frac{1}{2}°—34\frac{1}{2}°$, $yc = 63\frac{3}{4}°$, $xc = 81\frac{1}{4}°$, $dc = 51° 4'—9\frac{1}{2}'$, $kc = 75° 4\frac{1}{2}'—5\frac{1}{2}'$; Dichte 5·18. WEISBACH hob hervor, dass der Emplektit nicht, wie SCHNEIDER angab, sich mehrorts im Erzgebirge finde, sondern nur auf Tannebaum; der von SCHNEIDER schon vermutheten Isomorphie mit Wolfsbergit stehe die Verschiedenheit der Spaltungsverhältnisse entgegen. GROTH (Tab. Uebers. 1874, 82; 1898, 33) schlug die S. 997 angenommene Wahl der Axen[1] vor, nahm aber *z* als (650), um eine grössere Aehnlichkeit des Axenverhältnisses mit Wolfsbergit und Skleroklas zu erzielen; ebenso DANA (Min. 1892, 113). — Auf Enderleins Erinnerung-Stolln bei **Pöhla**, sowie auf Kippenhain und Zehntausend Ritter am Schreckenberge bei **Annaberg**, vom Schwarzenberger kaum zu unterscheiden, mit Quarz und Kupferkies (FRENZEL, Lex. 1874, 90).

b) **Schwarzwald.** Im Kinzigthal vereinzelt auf Quarz-Trümern am Burgfelsen bei **Wittichen**; in grösserer Menge bei **Freudenstadt** (Christophstollen, V.) und Schwarzenberg im oberen Murgthale in Quarz eingewachsen; zuweilen mit Erhaltung der Form in Kupferkies umgewandelt (SANDBERGER, Erzgänge 1885, 391).

c) **Böhmen.** Wohl fraglich, ob die von KENNGOTT (bei ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 473) beobachteten feinen nadeligen stahlgrauen Krystalle in Drusenräumen mit Fluorit, Apatit, Eisenkies, Kupferkies, Blende von Schlaggenwald hierher gehören oder zum Wittichenit.

d) **Ungarn.** Bei **Rézbánya** stängeligkörnige Massen (Dichte 6·521, VI.) mit eingewachsenen schilfartig gerieften Wollastonit-Stängeln, früher für Wismuthglanz gehalten (vgl. S. 395); kleinere körnige Partien auch in dem früher als Tremolit bezeichneten Wollastonit in den Contactzonen der Erzstöcke (KRENNER, Földt. Közl. 1883, **13**, 210; 1884, **14**, 519; GROTH's Ztschr. **8**, 537; **11**, 265).

e) **Schweiz.** Fraglich, ob Emplektit unter den „Wismuthkupfererzen", die sich oberhalb Ayer im Wallis auf Grube Bourrimont fanden (OSSENT, GROTH's Ztschr. **9**, 564).

f) **Norwegen.** In **Telemarken** auf Aamdals Kobbervaerk, Skafse, VII.

g) **Chile.** Auf den Kupfergruben am **Cerro Blanco** bei Copiapó, besonders der Mina Demasías, mit Pyrit (DOMEYKO, Min. 1879, 305); nach FRENZEL (briefl. Mitth.) ungewöhnlich grosse säulige, dunkel angelaufene Krystalle auf der Mina Esmeralda auf Eisenspath und Kupferkies mit Eisenkies und Braunspath. Auf der Mina Guia nach DOMEYKO ein weiches Kupferwismutherz, derb und zuweilen unvollkommene Krystalle, angeblich $Cu_2S \cdot 6Bi_2S_3$, berechnet aus Bi 63·48, Cu 5·15, Sb 0·60, S 16·16, Fe_2O_3 5·75, Quarz 4·09, Summe 95·23 (Verlust Wasser von Eisenhydroxyd); mit Kupferkies in Quarz.

h) **künstlich.** R. SCHNEIDER[2] (Journ. pr. Chem. 1889, **40**, 565; GROTH's Ztschr. **21**, 176) erhielt durch Umsetzung von $K_2S \cdot Bi_2S_3$ mit ammoniakalischer Cu_2Cl_2-Lösung, Entfernung von basischem Chlorwismuth und Schwefelkalium mit Salzsäure (und zugesetztem H_2S-Wasser) und Schmelzen unter Luft-Abschluss eine lichtgrau- bis zinnweisse (Strich schwarz) krystallinisch-strahlige oder blätterige Masse, in Hohlräumen dünnsäulige gestreifte Krystalle, Dichte 6·10; ein ähnliches Product durch

[1] Wieder andere Stellung bei GOLDSCHMIDT (Index 1886, **1**, 549).

[2] Der früher (POGG. Ann. 1866, **127**, 316) dargestellte Wittichenit („Kupferwismutherz") ist bei FUCHS (künstl. Min. 1872, 60) als „Kupferwismuthglanz", bei FOUQUÉ-LÉVY (Synth. Min. 1882, 328) sogar als Emplektit aufgeführt.

Zusammenschmelzen von reinem Kupferglanz und künstlichem Bi_2S_3 in molekularen Verhältnissen.

Analysen. a) Schwarzenberg. I—II. SCHNEIDER, POGG. Ann. 1853, **90**, 166. III—IV. GUILLEMAIN, GROTH's Ztschr. **33**, 73.
b) Freudenstadt. V. PETERSEN, N. Jahrb. 1869, 847.
d) Rézbánya. VI. LOCZKA, GROTH's Ztschr. **11**, 265.
f) Telemarken. VII. DAW, Chem. News 1879, **40**, 225.
g) Cerro Blanco. VIII. DOMEYKO, Ann. mines 1865, **5**, 459; Journ. pr. Chem. 1865, **94**, 192.

	S	Bi	Cu	Summe	incl.
Theor.	19·05	62·09	18·86	100	
a) I.	19·01	62·66	18·45	100·12	
II.	18·65	61·67	18·99	99·31	
III.	19·11	62·06	18·69	99·86	
IV.	19·21	61·84	18·91	99·96	
b) V.	19·06	59·09	20·32	98·87	0·40 Fe
d) VI.	18·61	63·20	16·84	100·26	0·16 Te, 0·20 Ag, 1·14 Pb, 0·11 Fe
f) VII.	19·20	57·72	17·23	98·36	2·91 Ag, Spur Pb, 1·30 SiO_2
g) VIII.	22·40	52·70	20·60	99·80	4·10 Fe

7. Skleroklas (Sartorit). $PbAs_2S_4$.

Rhombisch $a:b:c = 0{\cdot}5389:1:0{\cdot}6188$ G. VOM RATH.

Beobachtete Formen:[1] $a(100)\infty P\infty$. $b(010)\infty\check{P}\infty$. $c(001)oP$.

$d(101)P\infty$. $\frac{1}{8}d(108)\frac{1}{8}P\infty$. $\frac{1}{6}d(106)\frac{1}{6}P\infty$. $\frac{1}{4}d(104)\frac{1}{4}P\infty$. $\frac{2}{7}d(207)\frac{2}{7}P\infty$. $\frac{3}{10}d(3.0.10)\frac{3}{10}P\infty$. $\frac{5}{14}d(5.0.14)\frac{5}{14}P\infty$. $\frac{3}{8}d(308)\frac{3}{8}P\infty$. $\frac{5}{11}d(5.0.11)\frac{5}{11}P\infty$. $\frac{1}{2}d(102)\frac{1}{2}P\infty$. $\frac{5}{9}d(509)\frac{5}{9}P\infty$. $\frac{5}{7}d(507)\frac{5}{7}P\infty$. $\frac{4}{5}d(405)\frac{4}{5}P\infty$. $\frac{5}{6}d(506)\frac{5}{6}P\infty$. $\frac{17}{18}d(17.0.18)\frac{17}{18}P\infty$. $\frac{26}{27}d(26.0.27)\frac{26}{27}P\infty$. $\frac{19}{18}d(19.0.18)\frac{19}{18}P\infty$. $\frac{5}{4}d(504)\frac{5}{4}P\infty$. $\frac{5}{3}d(503)\frac{5}{3}P\infty$. $\frac{16}{9}d(16.0.9)\frac{16}{9}P\infty$. $\frac{11}{4}d(11.0.4)\frac{11}{4}P\infty$. $5d(501)5P\infty$. $10d(10.0.1)10P\infty$.

$f(011)\check{P}\infty$. $\frac{4}{11}f(0.4.11)\frac{4}{11}\check{P}\infty$. $\frac{2}{5}f(025)\frac{2}{5}\check{P}\infty$. $\frac{9}{20}f(0.9.20)\frac{9}{20}\check{P}\infty$. $\frac{7}{15}f(0.7.15)\frac{7}{15}\check{P}\infty$. $\frac{1}{2}f(012)\frac{1}{2}\check{P}\infty$. $\frac{4}{7}f(047)\frac{4}{7}\check{P}\infty$. $\frac{2}{3}f(023)\frac{2}{3}\check{P}\infty$. $\frac{4}{5}f(045)\frac{4}{5}\check{P}\infty$. $\frac{5}{6}f(056)\frac{5}{6}\check{P}\infty$. $\frac{14}{15}f(0.14.15)\frac{14}{15}\check{P}\infty$. $\frac{4}{3}f(043)\frac{4}{3}\check{P}\infty$. $\frac{41}{30}f(0.41.30)\frac{41}{30}\check{P}\infty$. $\frac{3}{2}f(032)\frac{3}{2}\check{P}\infty$. $\frac{47}{30}f(0.47.30)\frac{47}{30}\check{P}\infty$. $\frac{17}{10}f(0.17.10)\frac{17}{10}\check{P}\infty$. $\frac{26}{15}f(0.26.15)\frac{26}{15}\check{P}\infty$. $\frac{29}{15}f(0.29.15)\frac{29}{15}\check{P}\infty$. $2f(021)2\check{P}\infty$. $4f(041)4\check{P}\infty$.

$o(111)P$. $2o(221)2P$. $4o(441)4P$.

$(65.117.9)13\check{P}\frac{9}{5}$. $(145.261.45)\frac{29}{5}\check{P}\frac{9}{5}$. $(593)3\check{P}\frac{9}{5}$. $(20.36.15)\frac{12}{5}\check{P}\frac{9}{5}$. $(85.153.90)\frac{17}{10}\check{P}\frac{9}{5}$. $(6.13.1)13\check{P}\frac{13}{6}$. $(174.377.65)\frac{29}{5}\check{P}\frac{13}{6}$. $(18.39.13)3\check{P}\frac{13}{6}$. $(102.221.130)\frac{17}{10}\check{P}\frac{13}{6}$. $(18.39.26)\frac{3}{2}\check{P}\frac{13}{6}$.

[1] Einschliesslich der von BAUMHAUER (Sitzb. Ak. Berlin 7. März 1895, 250) mitgetheilten noch unsicheren, nur approximativ gemessenen Formen.

$d:c = (101)(001)$	$= 48^{0}\,56\frac{5}{6}'$	$f:c = (011)(001)$	$= 31^{0}\,45'$
$\frac{1}{8}d:c = (108)(001)$	$= 8\;10$	$\frac{2}{5}f:c = (025)(001)$	$= 13\;54\frac{1}{2}$
$\frac{1}{6}d:c = (106)(001)$	$= 10\;50$	$\frac{1}{2}f:c = (012)(001)$	$= 17\;12$
$\frac{1}{4}d:c = (104)(001)$	$= 16\;1$	$\frac{4}{7}f:c = (047)(001)$	$= 19\;28\frac{1}{2}$
$\frac{2}{7}d:c = (207)(001)$	$= 18\;10$	$\frac{2}{3}f:c = (023)(001)$	$= 22\;25\frac{1}{2}$
$\frac{3}{10}d:c = (3.0.10)(001)$	$= 19\;0\frac{1}{2}$	$\frac{4}{5}f:c = (045)(001)$	$= 26\;20\frac{1}{2}$
$\frac{3}{8}d:c = (308)(001)$	$= 23\;18$	$\frac{5}{6}f:c = (056)(001)$	$= 27\;17$
$\frac{1}{2}d:c = (102)(001)$	$= 29\;51\frac{1}{2}$	$\frac{4}{3}f:c = (043)(001)$	$= 39\;31\frac{1}{2}$
$\frac{5}{9}d:c = (509)(001)$	$= 32\;32$	$\frac{3}{2}f:c = (032)(001)$	$= 42\;52$
$\frac{5}{7}d:c = (507)(001)$	$= 39\;21\frac{1}{2}$	$2f:c = (021)(001)$	$= 51\;3\frac{1}{2}$
$\frac{4}{5}d:c = (405)(001)$	$= 42\;34\frac{1}{4}$	$4f:c = (041)(001)$	$= 68\;0$
$\frac{5}{6}d:c = (506)(001)$	$= 43\;44\frac{1}{4}$	$o:c = (111)(001)$	$= 52\;31\frac{1}{2}$
$\frac{5}{4}d:c = (504)(001)$	$= 55\;8$	$o:d = (111)(101)$	$= 22\;7$
$\frac{5}{3}d:c = (503)(001)$	$= 62\;24\frac{1}{2}$	$o:f = (111)(011)$	$= 44\;19$
$5d:c = (501)(001)$	$= 80\;7$	$2o:c = (111)(001)$	$= 69\;2$
$10d:c = (10.0.1)(001)$	$= 85\;1\frac{1}{2}$	$4o:c = (111)(001)$	$= 79\;9$

Habitus der Krystalle dünnsäulig bis nadelig nach der Makrodiagonale; Streifung und Cannelirung nach dieser Richtung.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Dunkelbleigrau. Strich röthlichbraun.

Spaltbar deutlich nach $c(001)$. Bruch muschelig. Sehr spröde.[1] Härte 3. Dichte 5·0—5·5.

Vor dem Löthrohr auf Kohle decrepitirend, leicht schmelzbar und ein Bleikorn gebend, das bei weiterer Behandlung eventuell ein kleines Silberkorn hinterlässt; ein weisser Beschlag von arsensaurem Blei verschwindet beim Erhitzen in der inneren Flamme mit Arsen-Geruch und Hinterlassung von Blei-Kügelchen. Auch im Kölbchen stark decrepitirend[2] und schmelzend unter Sublimation von Schwefel und Schwefelarsen. Beim Erhitzen im offenen Röhrchen nur Geruch von schwefeliger Säure, nicht von Arsen gebend, wobei sich im oberen Theil der Röhre ein gelbes Sublimat von Schwefel, im unteren ein weisses Sublimat von arseniger Säure bildet. Durch Salpetersäure unter Abscheidung von Bleisulfat zersetzt.

Historisches.[3] Die grauen Sulfosalz-Erze aus dem Dolomit des

[1] Zuweilen schon zerspringend, wenn frisch aus dem Gestein genommen und dem Sonnenlichte ausgesetzt, nach Heusser (Pogg. Ann. 1856, **97**, 120) und G. vom Rath (ebenda 1864, **122**, 386).

[2] Der Dufrénoysit auf Kohle bei der ersten Berührung der Flamme decrepitirend und dann leicht schmelzend, im Kölbchen aber (zum Unterschied von Skleroklas) nur schwach decrepitirend.

[3] Wegen der bis zu G. vom Rath's (Pogg. Ann. 1864, **122**, 371) grundlegender Arbeit vielfachen Verwechselungen wurde hier, so weit als angebracht, auch die Geschichte der anderen Binnenthaler Sulfosalze berücksichtigt. Kurze Zusammenstellung bei Solly (Min. Soc. Lond. 1900, **12**, 282).

Binnenthals finden sich aus früherer Zeit in den Sammlungen als Fahlerz vom St. Gotthard etikettirt. Das Vorkommen im „dolomie de Binnen" erwähnt von LARDY[1] (Act. soc. Helvét., Denkschr. Schweiz. Ges. 1833, **1** b, 244). WISER (N. Jahrb. 1839, 414) vermuthete in der „grauen krystallinischen metallischen Substanz" nach einer Löthrohrprobe „eine Verbindung von Schwefelblei mit Schwefel-Antimon", mit Spuren von Kupfer und Arsen, erkannte[2] aber bald (a. a. O. 557) mit genauer Angabe des Löthrohr-Verhaltens den erheblichen Arsen-Gehalt (neben Pb, Ag, S, Sb). Die Schweizer Sammler verkauften die grauen Erze als **Binnit,** und unterschieden höchstens Kugel-Binnit und Stangen-Binnit. DAMOUR (l'Inst. 1845, 141; Compt. rend. 1845, **20**, 1121; Ann. chim. phys. 1845, **14**, 579) analysirte ein Erz von der Zusammensetzung $As_2S_3 \cdot 2PbS$, das er zu Ehren von DUFRÉNOY **Dufrénoysit** nannte, und hielt damit für identisch reguläre Krystalle, die sein Analysen-Material begleiteten. S. v. WALTERSHAUSEN (Sitzb. Ak. Wien 1854, **14**, 291; POGG. Ann. 1855, **94**, 115) constatirte, dass unter den „Grauerzen" jenes Dolomits „mehrere Mineralkörper von verschiedener Krystallform und verschiedener chemischer Zusammensetzung" vorkommen. Für das reguläre Erz behielt WALTERSHAUSEN den Namen Dufrénoysit bei, mit der Formel $Cu_2S \cdot As_2S_3 + CuS$. Aus der Analyse (I.) von bleigrauen rhombischen, sehr spröden Krystallen glaubte WALTERSHAUSEN kein einfaches Zahlenverhältnis ableiten, wohl aber eine Mischung der Verbindungen $As_2S_3 \cdot PbS$ und $As_2S_3 \cdot 2PbS$ im Verhältnis 3 : 1 entnehmen zu können, die er mit den Namen **Arsenomelan** und **Skleroklas** belegte; der Arsenomelan wäre noch nicht rein bekannt, der Skleroklas aber identisch mit dem von DAMOUR analysirten ($As_2S_3 \cdot 2PbS$), „dem Federerz analogen Mineral", benannt nach „seiner ausserordentlichen Sprödigkeit" (*σκληρός* hart, *κλάω* brechen). Aus weiteren zwei Analysen (VI—VII.) schloss WALTERSHAUSEN, dass Skleroklas und Arsenomelan sich vermöge des „Gruppen-Isomorphismus" in allen Verhältnissen mischen und so eine Reihe von Gliedern bilden könnten, „denen nahezu dieselbe trimetrische Krystallgestalt angehört". Dabei bildete WALTERSHAUSEN in Verbindung mit jenen Analysen einen charakteristischen Dufrénoysit-Krystall (unserer Nomenclatur) ab, während die Analysen sich offenbar auf unreinen Skleroklas beziehen.[3] HEUSSER (POGG. Ann. 1855, **94**, 334; Zürich. naturf. Ges. Nov. 1854) trat für die Beibehaltung des Namens Dufrénoysit für das reguläre Erz ein, für das rhombische sei Binnit der „passendste Name", „der in der Schweiz auch

[1] „Une substance métallique d'un gris de plomb."

[2] Später (N. Jahrb. 1840, 216) machte WISER auf Unterschiede in der Färbung, dunkler und lichter, bei der „bleigrauen" Substanz aufmerksam.

[3] Spätere von WALTERSHAUSEN (POGG. Ann. 1857, **100**, 540) veranlasste Analysen, die weiter die Mischungshypothese bestätigen sollten, deuten auf eine dem neuen Rathit entsprechende Mischung. Auf das häufige Vorkommen dieser Mischung $As_2S_3 \cdot PbS + As_2S_3 \cdot 2PbS$ wies auch PETERSEN (Offenbach. Ver. Naturk. **7**, 13; N. Jahrb. 1867, 204) hin, der dafür den Namen Binnit beibehalten wollte.

bisher statt Dufrénoysit allgemein gebraucht wurde". DES CLOIZEAUX (Ann. mines 1855, **8**, 389) schlug umgekehrt Binnit für das reguläre Erz,[1] Dufrénoysit für das rhombische, von DAMOUR analysirte Erz vor; dagegen lassen sich die Messungen von DES CLOIZEAUX (zusammen mit MARIGNAC), wie später G. VOM RATH zeigte, nicht auf Dufrénoysit ($Pb_2As_2S_5$), sondern auf Skleroklas ($PbAs_2S_4$) und Jordanit beziehen; ebenso beschrieb HEUSSER (POGG. Ann. 1856, **97**, 120) als seinen Binnit (Dufrénoysit DES CLOIZEAUX) einen charakterischen Skleroklas unserer Nomenclatur. Zur Klärung der Verhältnisse trug wesentlich G. VOM RATH (POGG. Ann. 1864, **122**, 571) bei, mit dem Beweis, dass ausser dem regulären Erz (das er wie DES CLOIZEAUX Binnit nannte) drei verschiedene rhombische vorkommen; für das der Formel $As_2S_3 \cdot 2PbS$ entsprechende behielt RATH den zuerst von DAMOUR für diese Mischung vorgeschlagenen Namen Dufrénoysit bei, für das Erz $As_2S_3 \cdot PbS$[2] den Namen Skleroklas (Benennung von WALTERSHAUSEN vgl. S. 1001), das dritte Erz[3] nannte er **Jordanit**[4]. Der RATH'schen Nomenclatur schlossen sich die meisten Autoren vollkommen an;[5] DANA (Min. 1868, 87; 1892, 112) setzte nur **Sartorit** (zu Ehren von SARTORIUS V. WALTERSHAUSEN) statt Skleroklas. Der Binnit wurde später (PRIOR u. SPENCER, Min. Soc. Lond. 1899, **12**, 184; GROTH's Ztschr. **34**, 90) als ein Arsen-Fahlerz erkannt. Andererseits fügte BAUMHAUER zwei neue Erze hinzu, den **Rathit** (GROTH's Ztschr. **26**, 593) und den dem Bournonit homöomorphen **Seligmannit;** letzterer noch nicht analysirt, der Rathit $3PbS + 2As_2S_3$ nach SOLLY u. JACKSON (Min. Soc. Lond. 1900, **12**, 287). Innerhalb der in der nachstehenden Tabelle zusammengestellten Mischungen

Skleroklas	Rathit	Dufrénoysit	Jordanit
$PbS + As_2S_3$	$3PbS + 2As_2S_3$	$2PbS + As_2S_3$	$4PbS + As_2S_3$

schwanken übrigens die Analysen nicht unerheblich.

Zur Zeit gelten als rhombisch Rathit, Dufrénoysit und Seligmannit, mit Vorbehalt Skleroklas;[6] als monosymmetrisch wurde der Jordanit von BAUMHAUER (Sitzb. Ak. Berl. 1891, 697. 915) bestimmt.

[1] Auch DAMOUR habe sich an einem Bruchstück von regulärem Krystall überzeugt, dass ein Kupfererz vorliege.

[2] Als Mischungs-Glied „Arsenomelan" bei S. v. WALTERSHAUSEN.

[3] Damals noch nicht analysirt, später als $As_2S_3 \cdot 4PbS$ bestimmt.

[4] Zu Ehren von Dr. med. JORDAN in St. Johann (bei Saarbrücken), der das Mineral sammelte und G. VOM RATH zur Verfügung stellte.

[5] KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1862—65, 300; Min. Schweiz 1866, 370) nannte im Anschluss theils an HEUSSER, theils an WALTERSHAUSEN das reguläre Erz Dufrénoysit, Binnit $As_2S_3 \cdot 2PbS$, Arsenomelan $As_2S_3 \cdot PbS$. GROTH (Tab. Uebers. 1874, 16. 18) nannte vorübergehend den Skleroklas **Bleiarsenglanz**, Dufrénoysit **Bleiarsenit**, Binnit **Sesquicuprosulfarseniat**.

[6] Vgl. S. 980 Anm. 1; nähere Angaben stehen noch aus.

Vorkommen. a) **Schweiz.** Im zuckerkörnigen Dolomit bei Imfeld im **Binnenthal,** einem östlichen Seitenthal des Rhone-Thales, bei Laax im Ober-Wallis sich abzweigend, kommen die grauen Erze in einer Pyrit-reichen Schicht (vgl. S. 577 Anm. 1) vor, nach G. vom Rath (Pogg. Ann. 1864, **122**, 396) in drei schmalen, 0·4—1 m mächtigen, durch mehrere Fuss breite Zwischenräume getrennten Straten, zusammen mit Blende, Bleiglanz, Realgar, Auripigment, Hyalophan, Turmalin, Muscovit, Dolomit, Kalkspath, Baryt, Magnetit, Rutil, Quarz. Nach Solly (Min. Soc. Lond. 1900, **12**, 285) stammen alle älteren Funde aus den oberen beiden, nahe bei einander gelegenen Straten, und zwar von der rechten Seite des Längenbachs, während jetzt nur das etwa 20 Fuss abwärts gelegene Stratum an der linken Seite abgebaut wird, durch Sprengen. Auf den Skleroklas beziehen sich vorzugsweise die früheren krystallographischen Angaben (vgl. unter Historisches S. 1001). Heusser bestimmte Brachydomen, Marignac Makrodomen, während die von Des Cloizeaux angegebenen Pyramiden dem Jordanit angehören. G. vom Rath (Pogg. Ann. 1864, **122**, 383) beobachtete[1] an sehr dünnen, 2—4 mm langen Kryställchen a(100), b(010), c(001), o(111), f(011), $\frac{4}{3}f$(043), $\frac{3}{2}f$(032), $2f$(021), $4f$(041), $\frac{1}{8}d$(108), $\frac{1}{4}d$(104), $\frac{5}{14}d$(5.0.14), $\frac{5}{11}d$(5.0.11), $\frac{1}{2}d$(102)(?), $\frac{5}{9}d$(509), $\frac{5}{7}d$(507), $\frac{5}{6}d$(506), d(101), $\frac{5}{4}d$(504), $\frac{5}{3}d$(503), $5d$(501)(?), $10d$(10.0.1), und gab die Fig. 324 u. 325; aus fc und fo das Axen-

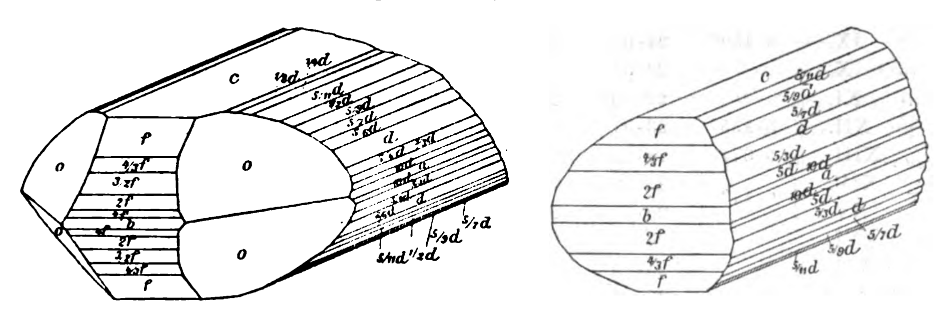


Fig. 324 u. 325. Skleroklas aus dem Binnenthal nach G. vom Rath.

verhältnis S. 999. Baumhauer (Sitzb. Ak. Berl. 1895, **12**, 243) fügte die übrigen auf S. 999 angegebenen Formen hinzu, und beobachtete auch Zwillings-artige, nahezu rechtwinkelige Durchkreuzungen. Rath's Vermuthung, dass eine von S. v. Waltershausen publicirte Analyse (an Bruchstücken von hellbleigrauen gestreiften Krystallen, I.) sich auf Skleroklas beziehe, wurde durch Analyse II. an Baumhauer's Material bestätigt, sowie III—V. an Solly's (vgl. S. 980 Anm. 1) gemessenen Krystallen. Weniger gewährleistet ist das Material von VI—XVII., von denen Solly (Min. Soc. Lond. 1900, **12**, 287) VIII—XII. und XVI—XVII. zum Rathit stellt.[2] Baumhauer deutet II. als $As_2S_3 \cdot 2PbS + 3(As_2S_3 \cdot PbS)$.

b) **künstlich.** Sommerlad (Ztschr. anorg. Chem. 1898, **18**, 442) erhielt durch Zusammenschmelzen von PbS und As_2S_3 eine dunkelschwarze glänzende, leicht zerdrückbare Masse von schwarzem Strich, Dichte 4·585; trotz entsprechender Zusammensetzung wohl nur ein Gemenge; durch Erhitzen die Zusammensetzung von Dufrénoysit oder auch Jordanit annehmend.

Analysen. a) I. Uhrlaub bei Waltershausen, Pogg. Ann. 1855, **94**, 124.
II. König bei Baumhauer, Sitzb. Ak. Berl. 1895, 251.
III—V. Jackson [u. Solly], Min. Soc. Lond. 1900, **12**, 287.

[1] Aus Marignac's Messungen hergeleitet $\frac{1}{8}d$, $\frac{1}{4}d$, $\frac{5}{7}d$, $\frac{5}{6}d$, $\frac{5}{4}d$.
[2] Ebenso wie die beiden Dufrénoysit-Analysen von Berendes.

VI—VII. Uhrlaub bei Walt., Pogg. Ann. 1855, **94**, 127. 128.
VIII—IX. Derselbe, ebenda 1857, **100**, 540.
X—XI. Nason, ebenda 1857, **100**, 540.
XII—XV. Stockar-Escher bei Kenngott, Uebers. min. Forsch. 1856 bis 1857, 177.
XVI—XVII. Petersen, N. Jahrb. 1867, 203. (Vgl. S. 1001 Anm. 3.)

	Dichte	S	As	Pb	Ag	Summe	incl.
$PbAs_2S_4$		26·42	30·94	42·64	—	100	
a) I.	5·393	25·91	28·56	44·56	0·42	99·90	0·45 Fe
II.	5·05	25·26	26·28	46·08	—	97·62	
III.	4·980	25·81	30·80	43·24	—	99·85	
IV.		25·60	30·46	43·93	—	99·99	
V.		25·12	30·12	43·72	—	98·96	
VI.	5·405	24·66	25·74	47·58	0·94	98·92	
VII.	5·469	23·95	26·46	49·65	0·63	100·69	
VIII.	5·074[1]	24·66	23·32	51·18	0·03	99·19	
IX.	5·459[2]	24·05	23·95	51·40	0·02	99·42	
X.		23·54	25·14	51·48	0·17	100·41	0·08 Fe
XI.		23·82	23·81	51·65	0·12	99·40	
XII.	5·355	23·97	22·01	53·30	0·24	99·52	
XIII.	5·074	24·22	25·27	49·22	0·94	99·50	0·25 Fe
XIV.	5·177	25·30	26·33	46·83	1·62	100·08	
XV.		25·77	26·82	47·39	Spur	99·98	
XVI.		23·22	25·83	50·74	0·21	100·00	
XVII.		25·00	23·93	51·32	0·12	100·37	
$Pb_3As_4S_9$		23·85	24·83	51·32	—	100	

8. Zinckenit. $PbSb_2S_4$.

Rhombisch $a:b:c = 0{\cdot}5575:1:0{\cdot}6353$ G. Rose.[3]
Beobachtete Formen: $a(100)\infty \bar{P}\infty$. $b(010)\infty \breve{P}\infty$. $c(001)\,oP$. $s(102)\frac{1}{2}\bar{P}\infty$. $k(061)\,6\breve{P}\infty$.

$s:s = (102)(\bar{1}02) = 59^\circ 21'$ $\quad$ $s:k = (102)(061) = 77^\circ 18'$
$k:k = (061)(06\bar{1}) = 29\;\;24$ $\quad$ $k:\underline{k} = (061)(\underline{061}) = 14\;\;24$

Habitus der Krystalle dünnsäulig und gestreift nach der Makrodiagonale. Sehr selten einfache Krystalle (kaum mit Sicherheit nachgewiesen); meist Durchkreuzungs-Drillinge vom Aussehen eines hexagonalen Prismas (*s*) mit einer stumpfen auf die Kanten aufgesetzten

[1] Dunkelbleigrau. [2] Hellbleigrau.
[3] Bei Rose *s* als (110), *k* als (101). Die obige Umstellung wurde mit Rücksicht auf die „Isomorphie“ mit Skleroklas von Dana (Min. 1892, 112) gewählt und ziemlich allgemein angenommen, weshalb auch hier beibehalten; vgl. aber S. 980 und dort Anm. 1.

Pyramide (k) anderer Ordnung. Auch stängelige bis faserige Aggregate und derbe Massen.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Stahlgrau, auch der Strich.[1] Oft bunt angelaufen.

Gewöhnlich ohne deutliche Spaltbarkeit; vielleicht nach a(100) unvollkommen (SPENCER). Bruch uneben. Härte 3 oder etwas darüber. Dichte. 5·30—5·35.

Im Funkenspectrum die Blei-Linien von besonderer Intensität;[2] zuweilen auch Linien des Arsens (DE GRAMONT, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 312. 313).

Vor dem Löthrohr auf Kohle stark decrepitirend und sehr leicht schmelzbar (wie Antimonglanz); die sich bildenden kleinen Metallkügelchen verflüchtigen sich bei weiterem Blasen, während sich die Kohle gelb, in weiterer Entfernung von der Probe weiss beschlägt; mit Soda in der Reductionsflamme Blei-Kügelchen. Im offenen Röhrchen schwefelige Dämpfe und ein weisses Sublimat von Antimontrioxyd. Im Kölbchen unter Decrepitiren schmelzend, ein Sublimat von Schwefel und Schwefelantimon gebend. Verliert beim Glühen in Wasserstoff-Gas allen Schwefel als H_2S und Antimonblei bleibt zurück (WÖHLER, POGG. Ann. 1839, **46**, 155). Durch heisse Salzsäure unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff zersetzbar; beim Abkühlen scheidet sich Chlorblei aus. Von Salpetersäure zu weissem Pulver oxydirt.

Vorkommen. a) **Harz.** Auf der Jost-Christians-Zeche bei **Wolfsberg** (vgl. S. 373 u. 994), zusammen mit Antimonglanz, Bournonit, Federerz, Zundererz, Boulangerit, auch Plagionit und Wolfsbergit. — Von ZINCKEN (Oestl. Harz 1825, 130) entdeckt und äusserlich beschrieben, genauer von G. ROSE (POGG. Ann. 1826, **7**, 91) und zu Ehren von ZINCKEN[3] benannt (Bleiantimonglanz vgl. S. 979 Anm. 1). Die Krystalle stängelig gruppirt und auf derben, in Quarz liegenden Massen aufgewachsen; oft über 15 mm lang und mehrere Millimeter dick, doch auch dünnstängelig und faserig. Bei den gewöhnlichen Durchwachsungs-Drillingen sk entstehen scheinbar sechsseitige Prismen mit Winkeln von 120° 39′; jedoch sind zwei gegenüberliegende Flächen (vgl. Fig. 326) schwach gebrochen mit ausspringenden stumpfen Winkeln von 178° 3′. Dichte 5·303—5·310 (ROSE). KENNGOTT (Sitzb. Ak. Wien 1853, **9**, 557) fand im Mittel $ss = 59° 26'$, $sk = 60° 30'$; beobachtete ferner das Zusammentreten von 6 Zwillingen, resp. 12 Individuen, weiter aber an einem einzelnen grösseren Einzel-Individuum „nur eine schiefe Endfläche“, als monosymmetrisch gedeutet; LUEDECKE (Min. Harz 1896, 123) beobachtete aber die senkrechte Abstumpfung der Säule, also b(010). SPENCER (Min. Soc. Lond. 1897, **11**, 189) beschrieb blattförmige längsgestreifte Krystalle, etikettirt

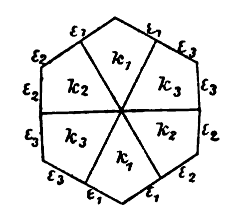


Fig. 326. Zinckenit-Drilling von Wolfsberg nach G. ROSE.

[1] Fein ausgerieben gebrannter Umbra ähnlich (SCHROEDER VAN DER KOLK, Centralbl. Min. 1901, 79).

[2] Intensiver als bei Meneghinit und Geokronit, trotz des höheren Blei-Gehalts.

[3] ROSE selbst schreibt Zinkenit und ZINKEN; dieser selbst wechselte mit der Schreibweise, zog aber schliesslich ZINCKEN vor. Zusammenstellung der Citate bei GOLDSCHMIDT (Index 1891, **3**, 382).

Wolfsbergit, aber weder Cu noch As, sondern Pb, Sb, S enthaltend, also wohl Zinckenit; *c* (001) breit, *s* (102) schmal, einmal ganz schmal *a* (100), gelegentlich als unvollkommene Spaltbarkeit; *cs* = 29°—31° an einem Krystall, an anderem *ss* = 57°. I—VI., V. Krystalldruse, VI. derb.

b) **Sachsen.** Als Seltenheit auf Gängen der „edlen Quarz-Formation" auf Grube Emanuel zu **Niederreinsberg** (Dichte 5·262 Breithaupt), sowie auf Neue Hoffnung Gottes zu **Bräunsdorf** bei Freiberg, hier büschelige Krystall-Aggregate (Frenzel, Min. Lex. 1874, 350).

c) **Baden.** Auf dem Quarz-Gang der Grube Ludwig im Adlersbach bei Hausach (**Kinzigthal**) büschelige Aggregate und eingesprengt, mit gelblichbrauner Blende und Eisenkies (Sandberger, N. Jahrb. 1876, 514); Dichte 3·6, VII. Von St. Trutpert erwähnt Groth (Min.-Samml. 1878, 58) ein derbes stängeliges Vorkommen in Quarz und Eisenspath; die Grube „Münstergrund bei St. Trudpert" schon von Walchner (Min. 1829, **1**, 538) als Fundort von Zinckenit genannt.

d) **Böhmen.** Bei **Kuttenberg** mit Quarz, Eisen- und Magnetkies, Blende, Bleiglanz, Boulangerit (Katzer, Ztschr. pr. Geol. 1897, 69).

e) **Tirol.** Auf einem im Paragonitschiefer von Cinque Valle im **Val Sugana** (dem Hauptgang mit Blende parallelen, vgl. S. 576) auftretenden Gange, der in weissem Quarz grossblätterigen Bleiglanz führt, an einer Stelle in schwarzgrauem dichtem Quarz bleigraue Nadeln, auch undeutliche Krystalle in kleinen Drusenräumen, qualitativ bestimmt (Sandberger, N. Jahrb. 1894, **1**, 196).

f) **Frankreich.** Im Puy-de-Dôme auf einem Gange im Gneiss von Peschadoire bei **Pontgibaud** stahlgraue körnige Massen (VIII.) umhüllt von brauner Bleiniere als Zersetzungs-Product (Gonnard, Bull. soc. min. Paris 1882, **5**, 49). — Im Dép. Belfort zu Auxelles bei **Giromagny** in Kalkspath und Quarz, innig mit blätteriger Blende gemengt ein blaugraues Bleisulfantimonit, von Lacroix (Min. France 1897, **2**, 691) unter „Reserve" zum Zinckenit gestellt. — Das von Groth (Min.-Samml. 1878, 58) erwähnte derbe faserige Vorkommen von „Corbières im Dép. Aude" ist nach Lacroix vielleicht nur Antimonglanz von der Grube La Scorbe in Corbières, indem Lacroix solche Stücke häufiger als Zinckenit etikettirt fand.

g) **U. S. A.** In **Arkansas** auf der Stewart Mine in **Sevier** Co. derbe Massen als Kern von Bleiniere (Chester, Am. Journ. Sc. 1887, **33**, 284). — In **Colorado** auf der Brobdignag Mine im Red Mountain in **San Juan** Co. eisengrau, derb mit Eisenglanz, Dichte 5·21, IX.

h) **Bolivia.** Auf den Erzgängen von San Felipe de **Oruro** in der Provinz Oruro neben dem offenbar häufigeren Andorit; diesen auf der Grube Itos durchwachsend, in Nadeln und Haaren (Stelzner, Groth's Ztschr. **24**, 126; **32**, 189; Ztschr. d. geol. Ges. 1897, **49**, 86); X. — Von **Machacamarca** (in Oruro?) erwähnen Prior und Spencer (Min. Soc. Lond. 1895, **11**, 23) nadelige Krystalle auf Bournonit, auch zuweilen in Augelith; auch schon von Damour (bei Castelnau, Expéd. part. centr. de l'Amér. du Sud 1850—51, **5**, 438) angegeben.

i) **Tasmania.** Nordöstlich von **Dundas** ein Vorkommen grosser Krystalle, Dichte 5·16 (Petterd, Roy. Soc. of Tasm., 1897, 62; Groth's Ztschr. **32**, 301).

k) **künstlich.** Fournet (Journ. pr. Chem. 1834, **2**, 490) und Wöhler (Mineralanal. 2. Aufl., 65) erhielten durch Zusammenschmelzen von PbS und Sb_2S_3 eine grossblätterige bleigraue Masse, Dichte 5·3—5·35. Sommerlad (Ztschr. anorg. Chem. 1898, **18**, 436; 1897, **15**, 179) gewann durch Einwirkung von schmelzendem Chlorblei auf Sb_2S_3 ($3PbCl_2 + 4Sb_2S_3 = 3PbS_2S_4 + 2SbCl_3$) eine stahlgraue strahlige feinfaserige Masse, Dichte 5·320, XI—XII., und ein ähnliches Product durch Zusammenschmelzen der Componenten im Schwefelwasserstoff-Strom, Dichte 5·280, XIII.

Analysen.

a) Wolfsberg. I—III. H. ROSE, POGG. Ann. 1826, **8**, 199.
IV. KERL, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1853, **12**, 20.
V—VI. GUILLEMAIN, Inaug.-Diss. Breslau 1898, 14; GROTH's Ztschr. **33**, 73.
c) Kinzigthal. VII. HILGER, Ann. Chem. Pharm. 1877, **185**, 205; N. Jahrb. 1876, 514.
f) Pontgibaud. VIII. Schmelze in Lyon, Bull. soc. min. Paris 1882, **5**, 49.
g) Red Mt., Colo. IX. HILLEBRAND, Proc. Col. Sc. 1884, **1**, 121; U. S. Geol. Surv. Bull. No. 20; GROTH's Ztschr. **11**, 288.
h) Oruro. X. MANN, GROTH's Ztschr. **24**, 126; Ztschr. d. geol. Ges. 1897, **49**, 86.
k) künstlich. XI—XIII. SOMMERLAD, Ztschr. anorg. Chem. 1898, **18**, 437.

	S	Sb	Pb	Summe	incl.
Theor.	22·30	41·71	35·99	100	
a) I.	22·58	44·39	31·84	99·23	0·42 Cu
II.	[23·92]	44·11	31·97	100	
III.	[23·09]	46·28	30·63	100	[bei Sb noch Pb)
IV.	21·22	43·98	30·84	97·61	0·12 Ag, 1·45 Fe
V.	23·01	42·43	33·52	99·76	0·80 Cu
VI.	22·63	42·15	34·33	99·87	0·70 „ , 0·06 Fe
c) VII.	23·57	43·77	29·19	99·63	3·10 Fe
f) VIII.	[27]	45	28	100	
g) IX.	22·50	35·00	32·77	98·71	5·64 As, 1·20 Cu, 0·23 Ag, 0·02 Fe, 1·35 Gangart etc.
h) X.	22·54	40·72	33·04	100·53	0·57 Ag, 0·19 Cu, 3·47 Fe
k) XI.	21·69	41·88	35·98	99·55	
XII.	21·95	41·37	36·36	99·68	
XIII.	22·31	41·53	35·60	99·44	

9. Andorit (Sundtit, Webnerit). $PbAgSb_3S_6$.

Rhombisch $a:b:c = 0·6771:1:0·4458$ BRÖGGER.

Beobachtete Formen: $a(100)\infty \bar{P}\infty$. $b(010)\infty \breve{P}\infty$. $c(001)oP$.

$m(110)\infty P$. $l(230)\infty \breve{P}\frac{3}{2}$. $k(120)\infty \breve{P}2$. $g(250)\infty \breve{P}\frac{5}{2}$. $u(130)\infty \breve{P}3$. $i(430)\infty \bar{P}\frac{4}{3}$. $o(320)\infty \bar{P}\frac{3}{2}$. $n(210)\infty \bar{P}2$. $\psi(510)\infty \bar{P}5$. $\varphi(610)\infty \bar{P}6$.

$x(011)\breve{P}\infty$. $v(043)\frac{4}{3}\breve{P}\infty$. $\pi(032)\frac{3}{2}\breve{P}\infty$. $\gamma(021)2\breve{P}\infty$. $y(031)3\breve{P}\infty$. $t(091)9\breve{P}\infty$.

$f(101)\bar{P}\infty$. $h(102)\frac{1}{2}\bar{P}\infty$. $\vartheta(305)\frac{3}{5}\bar{P}\infty$. $\sigma(203)\frac{2}{3}\bar{P}\infty$. $\varkappa(405)\frac{4}{5}\bar{P}\infty$. $e(302)\frac{3}{2}\bar{P}\infty$. $\lambda(301)3\bar{P}\infty$. $\mu(902)\frac{9}{2}\bar{P}\infty$. $d(601)6\bar{P}\infty$.

$p(111)P$. $v(112)\frac{1}{2}P$. $\chi(223)\frac{2}{3}P$. $z(332)\frac{3}{2}P$. $q(221)2P$. $\varrho(331)3P$.

$\varepsilon(362)3\breve{P}2$. $r(121)2\breve{P}2$. $\delta(364)\frac{3}{2}\breve{P}2$. $\beta(131)3\breve{P}3$. $\omega(132)\frac{3}{2}\breve{P}3$. $\alpha(162)3\breve{P}6$. $\zeta(2.21.7)3\breve{P}\frac{21}{2}$.

$s(211)2\bar{P}2$.

$m:m = (110)(1\bar{1}0) = 68^0 12'$	$p: a = (111)(100) = 58^0 59'$
$l: b = (230)(010) = 44\ 33\frac{1}{4}$	$p: b = (111)(010) = 69\ 34\frac{3}{4}$
$k: b = (120)(010) = 36\ 15$	$p: c = (111)(001) = 38\ 29\frac{1}{4}$
$g: b = (250)(010) = 30\ 30$	$v: a = (112)(100) = 72\ 11\frac{1}{4}$
$u: b = (130)(010) = 26\ \ 3$	$v: b = (112)(010) = 78\ \ 2\frac{3}{4}$
$i: a = (430)(100) = 26\ 55$	$v: c = (112)(001) = 21\ 41$
$o: a = (320)(100) = 24\ 17\frac{1}{2}$	$z: a = (332)(100) = 50\ 37$
$n: a = (210)(100) = 18\ 42$	$z: b = (332)(010) = 64\ 33\frac{1}{2}$
$\psi: a = (510)(100) = \ 7\ 43$	$q: a = (221)(100) = 45\ 29\frac{3}{4}$
$\varphi: a = (610)(100) = \ 6\ 26$	$q: b = (221)(010) = 61\ 40\frac{1}{4}$
$x: b = (011)(010) = 65\ 58\frac{1}{2}$	$q:m = (221)(110) = 32\ 11$
$\gamma: b = (021)(010) = 48\ 17$	$r: a = (121)(100) = 63\ 50\frac{1}{2}$
$y: b = (031)(010) = 36\ 47\frac{1}{4}$	$r: b = (121)(010) = 53\ 19\frac{1}{2}$
$f: a = (101)(100) = 56\ 38\frac{1}{2}$	$\beta: b = (131)(010) = 41\ 49$
$h: a = (102)(100) = 71\ 46\frac{3}{4}$	$\omega: a = (132)(100) = 74\ 41\frac{3}{4}$
$e: a = (302)(100) = 45\ 21\frac{1}{2}$	$\omega: b = (132)(010) = 57\ 34\frac{3}{4}$
$\lambda: a = (301)(100) = 26\ 51$	$s: a = (211)(100) = 39\ 44\frac{1}{2}$
$d: a = (601)(100) = 14\ 12\frac{1}{2}$	$s: b = (211)(010) = 74\ 54\frac{3}{4}$

Habitus der Krystalle kurzsäulig nach der Verticale, mehr oder weniger tafelig nach der Querfläche $a(100)$; die Prismenzone vertical gestreift. Krystall-Aggregate und derbe Massen.

Ausgezeichnet metallglänzend. Undurchsichtig. Dunkelblei- oder stahlgrau bis schwarz. Strich schwarz und glänzend.

Ohne Spaltbarkeit.[1] Bruch glänzend und muschelig. Sehr spröde und zerbrechlich. Härte etwas über 3. Dichte 5·33—5·38.

Vor dem Löthrohr im Kölbchen unter Decrepitiren und Entwickelung weissen Antimon-Rauches zu schwarzer Schlacke schmelzbar; auf Kohle ein Silberkorn gebend. Durch Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel und Antimonoxyd zersetzbar.

Historisches. Von KRENNER 1892 (vgl. unten Anm. 1) als neues Silbererz von Felsöbanya beschrieben und zu Ehren von ANDOR v. SEMSEY **Andorit** benannt, mit der Formel $Pb_2Ag_2Sb_6S_{12}$. Wenig später beschrieb BRÖGGER (Forh. Vidensk.-Selskab. Kristiania 1892, No. 18; GROTH's Zeitschr. **21**, 193) ein zu Ehren des Einsenders, des chilenischen Gruben-Directors SUNDT **Sundtit** benanntes neues Mineral von Oruro in Bolivia; als Formel[2] $(Ag,Cu)_2Sb_2S_6 \cdot 2FeSb_2S_6$ oder wahrscheinlicher $(Ag_2,Cu_2,Fe)Sb_2S_6$ angenommen. PÖHLMANN (GROTH's Ztschr. **24**, 124) stellte die Itos-Grube in Oruro als Fundort des Sundtit fest. Gleichzeitig beschrieb

---

[1] KRENNER (Math. term. tud. Értesitö 1892—93, **11**, 119; GROTH's Ztschr. **23**, 497) giebt eine gute Spaltbarkeit nach $b(010)$ an.

[2] Analyse an nicht gemessenen Krystallen (BRÖGGER bei PRIOR u. SPENCER, Min. Soc. Lond. 1887, **11**, 292; GROTH's Ztschr. **29**, 356); PRIOR u. SPENCER vermuthen das Eisen von beigemengtem Pyrit herrührend.

Stelzner (Groth's Ztschr. **24**, 125; Ztschr. d. geol. Ges. 1897, **49**, 128) von derselben Grube ein durch einen früheren Beamten (Webner) derselben 1889 erhaltenes Erz, das zwar einer „Ausbildungsform“ des Sundtit ähnlich, aber doch etwas anderes[1] sei, nämlich „ein Silberhaltiger Zinckenit“, der als besondere Varietät **Webnerit** benannt werden könne. Prior und Spencer (vgl. S. 1008 Anm. 2) zeigten, dass Andorit, Sundtit und Webnerit identisch sind. Krenner's krystallographische und chemische Angaben wurden bestätigt und deshalb der Name Andorit beibehalten, aber Brögger's krystallographische Aufstellung des Sundtit adoptirt,[2] dagegen die Sundtit-Analyse (vgl. S. 1008 Anm. 2) berichtigt, und andererseits die Webnerit-Analyse bestätigt. Eine krystallographische Beziehung zwischen Andorit und Zinckenit erkennen Prior und Spencer nicht an;[3] da eine solche auch nicht zwischen Andorit und Miargyrit besteht, so wird im Andorit ein Doppelsalz, nicht (wie von Groth, vgl. unten Anm. 3) eine isomorphe Mischung $(Pb, Ag_2)Sb_2S_4$ angenommen.

Vorkommen. a) **Ungarn.** Bei **Felsőbanya** als Seltenheit auf dem Hauptgange mit Antimonit, Quarz und Blende, auch Baryt und Manganosiderit, oder im sog. Federerz eingebettet kurzsäulige, vertical gestreifte Krystalle, 5—10 mm lang,

Br.	*u* (130)	*k* (120)	*l* (230)	*m* (110)	*y* (031)	*γ* (021)	*x* (011)	*β* (131)	*r* (121)	*q* (221)
Kr.	*n* (210)	*i* (430)	*m* (110)	*l* (230)	*v* (302)	*o* (101)	*d* (102)	*q* (634)	*r* (434)	*s* (232)

1—2 mm dick, die Enden gewöhnlich abgerundet. Die von Krenner (vgl. oben, sowie S. 1008 Anm. 1) ausser *a* (100) und *b* (010) beobachteten Formen sind in vorstehender Tabelle sowohl in der Brögger'schen (vgl. S. 1007), als wie in Krenner's ursprünglicher Aufstellung angegeben; aus $bl[am] = 44° 21'$ und $bx[ad] = 66° 0 \cdot 7'$ $a:b:c = 0 \cdot 68197 : 1 : 0 \cdot 44496$ (in Krenner's Stellung $0 \cdot 97756 : 1 : 0 \cdot 86996$); Dichte 5·341, I. An einer Stufe „aus Ungarn“, einem thonigen, von Quarz und Pyrit durchzogenen Gestein, beobachteten Prior und Spencer (vgl. S. 1008 Anm. 2) auf einer aufgewachsenen krystallinischen Quarz-Schicht 1—3 mm grosse mattschwarze Krystalle vom Typus der Fig. 327, mit *a* (100), *b* (010), *n* (210), *i* (430), *m* (110), *l* (230), *k* (120), *y* (031), *t* (091); Dichte 5·33, II.

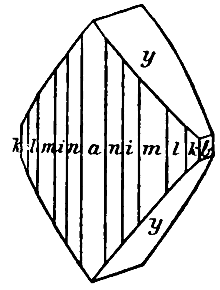


Fig. 327. Andorit aus Ungarn nach Spencer.

b) **Bolivia.** In **Oruro** bei San Felipe de Oruro, und zwar nach Pöhlmann[4] (vgl. S. 1008) wahrscheinlich auf der Mine **Itos**, wo krystallisirte „Antimonsilbererze“ um 1884 in grosser Menge vorkamen, aber später nur spärlich gefunden wurden. Brögger (vgl. S. 1008) beobachtete *a* (100), *b* (010), *c* (001), *n* (210), *m* (110), *l* (230), *g* (250),

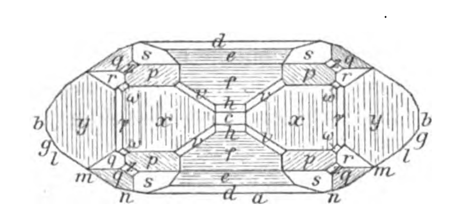
[1] Mit Rücksicht auf die (nicht richtige) Analyse des Sundtit.

[2] Die Identificirung der Formen vgl. unter Felsőbanya.

[3] Groth erhält das S. 980 erwähnte Axenverhältnis, indem er $a:b:c = 2b:c:2a$ von Krenner nimmt. — Ueber Beziehungen zu Diaphorit und Freieslebenit vgl. dort.

[4] Nach P. kommen auf den verschiedenen Gruben von Oruro hauptsächlich zwei krystallisirte Silberantimonsulfide vor, ein dunkeles Fahlerz („Cochizo“) und ein Erz in gestreckten Krystallen („cañutillo“, Röhrchen); letzteres zum grössten Theil Sundtit.

x(011), γ(021), y(031), h(102), f(101), e(302), d(601), v(112), p(111), z(332), q(221), r(121), ω(132), s(211), und gab für den häufigsten Typus Fig. 328; zuweilen *am* ungefähr gleich ausgedehnt;[1] am Ende meist *xy* und *fh* herrschend, *c* selten; aus $vv = 23° 54\frac{1}{2}'$ und $35° 37\frac{1}{2}'$ das Axenverhältnis auf S. 1007; Dichte 5·50 (wohl zu hoch), III. (unrichtig, vgl. S. 1008 Anm. 2); Begleiter nach Brögger derbes und krystallisirtes Fahlerz, „Antimonglanz" in Nadeln und Filz-artigen Massen, und Pyrit, zum Theil scharfe (100)(111). Pöhlmann (Groth's Ztschr. **24**, 125) beobachtete verschiedene Ausbildungsweise; Aggregate kleiner glänzender Krystalle, zwischen deren Hohlräumen besonders gut ausgebildete Individuen; an anderen Stufen kurze dicke innig verwachsene Krystalle, meist ohne Glanz, sondern mit grauschwarzem Pulver (Sb_2S_3?) überzogen; schliesslich Aggregate stark längsgestreifter Krystalle,



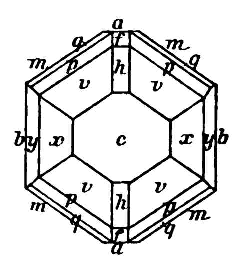


Fig. 328. Sundtit aus Bolivia nach Brögger, Fig. 329 do. nach Spencer.

mit gelblichem Pulver von Antimonoxyd „bestäubt" und von „Jamesonit"-Nadeln durchwachsen. Diese dritte Varietät ist Stelzner's Webnerit[2] (vgl. S. 1009), gemengt mit nadel- und haarförmigem Zinckenit (wohl identisch mit „Antimonglanz" Brögger und „Jamesonit" Pöhlmann); IV. ohne sichtbaren Zinckenit, V. damit etwas gemengt. Prior u. Spencer (vgl. S. 1009) fanden an von Brögger eingesandtem Material ausser dessen *abcnmlhfexγyvpzqrωs* (nicht *gd*) noch φ(610), ψ(510), o(320), k(120), ϑ(305), σ(203), $\varkappa$(405), λ(301), μ(902), ν(043), π(032), χ(223), ϱ(331), δ(364), ε(362), β(131), α(162), ζ(2.21.7); Habitus dicktafelig nach a (wie Brögger's Fig. 328) oder wie bei ungarischen Krystallen (Fig. 327), selten mit ausgedehntem c und pseudohexagonal (Fig. 329; vgl. auch unten Anm. 1); Dichte 5·377, VI. an gemessenen Krystallen. An Original-„Webnerit" constatirte Spencer in der gestreiften Prismenzone a(100), n(210), i(430), unsicherer y(031). An anderer Stufe von der Itos-Grube undeutliche Krystalle wie Fig. 327 mit Pyrit (100)(111) in derbem Pyrit und Quarz, stellenweise mit weissem Alunit überzogen. Schliesslich wiesen Prior und Spencer Andorit auch nach auf einer Stufe aus dem Socavon de la Virgen (Jungfraunstollen),[3] mit grobnadeligem Zinckenit oder Jamesonit und feinnadeligem „Federerz", sowie Pyrit, Quarz, Kaolin, Zinnerz und Alunit.

Analysen. a) Ungarn. I. Loczka bei Krenner, Groth's Ztschr. **23**, 498.
II. Prior, Groth's Ztschr. **29**, 351.
b) Bolivia. III. Thesen bei Brögger, ebenda **21**, 197.
IV—V. Mann bei Stelzner, ebenda **24**, 126.
VI. Prior, Groth's Ztschr. **29**, 356.

[1] Dann „pseudohexagonal"; *am* vielleicht Versehen für *bm* (vgl. Fig. 329).
[2] Wohl identisch damit das mit Zinckenit durchwachsene „dem Freieslebenit verwandte Mineral" (Stelzner, Ztschr. d. geol. Ges. 1897, **49**, 86).
[3] Von hier nach Pöhlmann (vgl. S. 1009 Anm. 4) schönes Silberfahlerz.

		S	Sb	Pb	Ag	Cu	Fe	Summe	incl.
	Theor.	22·19	41·49	23·87	12·45	—	—	100	
a)	I.	23·32	41·91	22·07	11·31	0·69	0·70	100·04	0·04 Unlösl.
	II.	22·19	41·76	21·81	11·73	0·73	1·45	99·67	
b)	III.	35·89	45·03	Spur	11·81	1·49	6·58	100·80	
	IV.	23·10	40·86	24·30	10·25	0·65	0·53	99·69	
	V.	24·53	41·09	21·07	9·07	1·35	2·55	99·66	
	VI.	22·06	41·31	24·10	10·94	0·68	0·30	99·39	

10. Galenobismutit (Bleiwismuthglanz). $PbBi_2S_4$.

Derbe, zuweilen etwas strahlige Partien. Lebhaft metallglänzend. Undurchsichtig. Zinnweiss; Strich graulichschwarz, glänzend. Bruch meist eben und dicht. Härte 3—4. Dichte 6·88.

Vor dem Löthrohr auf Kohle leicht schmelzbar und reducirbar, Wismuth- und Blei-Beschlag gebend. In Salzsäure schwer, in rauchender Salpetersäure leicht löslich.

Vorkommen. **Schweden.** In Wermland zu **Nordmarken** auf der Kogrufva; zuweilen mit eingesprengtem Gold. Von H. Sjögren (Geol. För. Förh. 1878, **4**, 109) als Galenobismutit beschrieben und analysirt (I—II.), entdeckt vom Gruben-Vorsteher Örnberg; von Groth (Tab. Uebers. 1882, 25) Bleiwismuthglanz genannt.

	S	Bi	Pb	Summe	
Theor.	17·03	55·49	27·48	100	
I.	17·35	54·69	27·65	99·69	dazu
II.	16·78	54·13	27·18	98·09	Spur Fe

11. Alaskait. $(Pb, Ag_2, Cu_2)Bi_2S_4$.

Kleinblätterig, zuweilen mit kleinen, recht ebenen Spaltungsflächen. Lebhaft metallglänzend. Undurchsichtig. Bleigrau ins Weisse, sich der Farbe des Wismuthglanzes nähernd. Härte bei dem kleinblätterigen Gefüge nicht sicher ermittelt; milde, im Mörser leicht zerreiblich. Dichte 6·878.

Vor dem Löthrohr auf Kohle in der äusseren Flamme einen tiefgelben Beschlag mit weissem Rande liefernd, wobei der Flammensaum sich schwach bläulich färbt (Blei); bei fortgesetztem Blasen erscheint an der Grenze zwischen weissem und gelbem Beschlag eine carmoisin- bis pfirsichblüthrothe Zone (Silber); der Rückstand reagirt mit Borax auf Kupfer und Eisen und liefert auf der Kapelle ein Silberkorn; mit Jodkalium intensiver Wismuth-Beschlag. Im offenen Röhrchen schwefelige

Säure mit Spuren von weissem Sublimat (Antimon) gebend. Im Kölbchen decrepitirend und ohne Sublimat-Bildung schmelzbar. Von kalter concentrirter Salzsäure nur wenig, von heisser aber rasch zersetzt.

Vorkommen. **Colorado, U. S. A.** Im südwestlichen Colorado auf der **Alaska** Mine am Poughkeepsie Gulch, südöstlich vom Mount Sneffels am Hurricane Peak, Nester von Fahlerz und Alaskait, mit Kupferkies durchsetzt, in einer Gangmasse von Quarz und Baryt; das schwärzlichgraue Fahlerz („second class ore“) leicht vom hellgrauen Alaskait („first class ore“, „Bismuth silver ore“) unterscheidbar. Der Alaskait meist innig gemengt mit Baryt, Kupferkies, auch Quarz. Von König (Am. Phil. Soc. 1881, 472; Groth's Ztschr. 6, 42) beschrieben und benannt;[1] aus I. und II. folgen III. und IV. nach Abzug des Unlöslichen (Baryt) und des dem Fe-Gehalt entsprechenden Kupferkieses, berechnet von Dana (3. App. 1882, 3; Min. 1892, 114). Später fand König (Am. Phil. Soc. 1885, 22, 211; Groth's Ztschr. 11, 290), dass auch Cosalit mit dem Alaskait, und zwar viel häufiger als dieser vorkommt; weitere Analyse (V.) an sorgfältig ausgesuchtem Material. Liweh (Groth's Ztschr. 10, 488) beschrieb Fahlerz-Krystalle als Alaskait; Abfertigung durch König (Groth's Ztschr. 14, 254).

	S[2]	Bi	Pb	Ag	Cu	Zn	Fe	unlösl.	Summe	incl.
I.	15·85	46·87	9·70	7·10	3·64	0·64	0·70	15·00	100·01	0·51 Sb
II.	17·85	51·35	17·51	3·00	5·38	0·20	1·43	2·83	99·55	
III.	17·63	56·97	11·79	8·74	3·46	0·79	—	—	100	0·62 Sb
IV.	17·62	55·81	19·02	3·26	4·07	0·22	—	—	100	
V.	17·98	53·39	12·02	7·80	5·11	0·34	0·84	1·80	99·28	

12. Selenbleiwismuthglanz. $Pb_2Bi_4S_5Se_3$.

Krystallinisch-blätterig und stängelig, mit einer deutlichen Spaltbarkeit (ähnlich der des Wismuthglanzes); zuweilen mit undeutlichen, domatisch gegen die Spaltungsebene geneigten Flächen (Weibull). Lebhaft metallglänzend. Undurchsichtig. Blei- bis stahlgrau (dunkler als Wismuthglanz); Strich noch dunkler. Dünne Blättchen biegsam, ohne elastische Vollkommenheit (Weibull); spröde (Genth). Härte 2—3. Dichte 6·97 (Weibull) —7·145 (Genth).

Vor dem Löthrohr Selen-Geruch gebend.

Vorkommen. **Schweden.** Auf der **Fahlun**-Grube (vgl. S. 757 u. 947), zuerst im Arbeitsraum „Nordpolen“ beobachtet in der „östra hårdmalmerna“ genannten Abtheilung, d. h. in der Quarz-Partie östlich vom grossen Kiesstock. Derb, in krystallinischen Partien, sowie als Anflug; mit Kupferkies, auch Gold. Von Weibull

[1] Von Rammelsberg (Mineralchem. 1886, 205; 1895, 37) und auch Dana (3. App. 1882, 3) mit Silberwismuthglanz (Matildit) vereinigt, dann von Dana (Min. 1892, 114) zum Galenobismutit als Silber-haltige Varietät gestellt, wie als Selen-haltige der Selenbleiwismuthglanz.

[2] Giebt auch im Funken-Spectrum keine Selen-Linie (de Gramont, Bull. soc. min. Paris 1895, 18, 264).

(Geol. För. Förh. Mai 1885, 7, 657; GROTH's Ztschr. **12**, 511) als Selen-haltiger Galenobismutit beschrieben (I.), ebenso von GENTH (Am. Phil. Soc. Oct. 1885, **23**, 34; GROTH's Ztschr. **12**, 487) als Seleniferous Galenobismutite (II.), von GROTH (Tab. Uebers. 1889, 28; 1898, 33) Selenbleiwismuthglanz genannt. GENTH's Material mit Quarz, Kupfer- und Magnetkies in einem Gemenge grünlichschwarzer faseriger Hornblende mit Quarz. Von WEIBULL angesehen als $PbS \cdot Bi_2S_3 + PbS \cdot Bi_2Se_3$, von GENTH als $Pb(S^2/_3Se^1/_3) \cdot Bi_2(S^2/_3Se^1/_3)_3$, von GROTH als $Bi_2(S, Se)_4Pb$; vgl. S. 1012 Anm. 1. Nach VOGT (Ztschr. pr. Geol. 1899, 11; 1898, 229; 1897, 43. 197) sehr reichlich vorgekommen.[1]

	S	Se	Bi	Pb	Summe	incl.
Theor.	9·73	14·41	50·74	25·12	100	
I.	9·82	13·61	49·73	24·62	99·16	0·77 Cu, 0·61 Fe
II.	9·75	12·43	49·88	27·88	100·27	0·33 Ag

ATERBERG (Geol. För. Förh. 1874, **2**, 76) hatte in einem derben stahlgrauen (röthlich anlaufenden) Erz von Fahlun gefunden S 10·39, Se 1·15, Bi 68·40, Pb 17·90, Fe 1·52, Quarz 1·60, Summe 100·96, und das Erz als ein Gemenge von Wismuth mit einem Bleisalz ($PbS \cdot Bi_2S_3$) angesehen. NORDSTRÖM (ebenda 1879, **4**, 268) fand in ähnlichem Erz 4·79—5·11% Se.

13. Berthierit. $FeSb_2S_4$.

Säulige Krystalle; stängelige bis faserige, sowie körnige bis dichte Aggregate. Metallglänzend. Undurchsichtig. Dunkelstahlgrau, ins Tombackbraune, oft bunt angelaufen. Der feine Strich zeigt ein wenig lebhaftes braunes Grau ohne rothen Strich.[2] Deutlich spaltbar in einer Längsrichtung. Härte 2—3. Dichte 3·9—4·3.

Vor dem Löthrohr unter Entwickelung schwefeliger und antimoniger Dämpfe, sowie eines weissen Beschlages zu schwach magnetischer Kugel schmelzbar,[3] die mit Glasflüssen die Eisenfärbung zeigt. Auch im Kölbchen schmelzbar, unter Entwickelung eines Schwefel-Sublimats, bei grosser Hitze auch eines schwarzen Sublimats von Antimonoxysulfid, das beim Erkalten bräunlichroth wird. Im offenen Röhrchen Schwefel-

[1] Die Fabrik von Gripsholm (vgl. S. 99 Anm. 2) bezog ihren Kies auch von Fahlun (GROTH's Ztschr. **12**, 511 Anm. 1).

[2] Sicher unterscheidbar vom gelblichen Braun des Antimonit (SCHROEDER VAN DER KOLK, Centralbl. Min. 1901, 78).

[3] Nach FISCHER (GROTH's Ztschr. **4**, 362) sind manche Vorkommen (Andreasberg und Aranyidka) kaum schmelzbar, normal z. B. das von Chazelle; mikroskopische Pyrit-Würfel in Bräunsdorf und Aranyidka. Nach GRAMONT (Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 326) giebt Chazelle ein gutes, aber nicht constantes Funken-Spectrum, indem bald die Linien von Schwefel und Antimon, bald die des Eisens lebhafter sind, wie bei einem Gemenge von Antimonit und Pyrit. LOCZKA (Chem. Ztg. 1901, No. 40, 438) constatirte an Bräunsdorf die Verunreinigung mit viel Antimonit, nach dessen Entfernung (mit Kaliumhydrosulfid) reines Material $FeSb_2S_4$ zurückbleibt.

und Antimon-Dämpfe. In Salzsäure leicht unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff löslich.

Historisches. Das Vorkommen von Chazelle wurde von BERTHIER (Ann. chim. phys. 1827, **35**, 351; POGG. Ann. 1827, **11**, 478) als **Haidingerit** beschrieben, nachdem man beobachtet hatte, dass das für Antimonit gehaltene Erz keinen guten, sondern nur einen matten Regulus liefere. Da indessen der Name bereits von TURNER (Edinb. Journ. Sc. 1825, **3**, 308) für ein Arseniat Verwendung gefunden, so nannte HAIDINGER (Edinb. Journ. Sc. 1827, **7**, 353; POGG. Ann. **11**, 478) das neue Erz umgekehrt **Berthierit;** GROTH (Tab. Uebers. 1874, 16. 80) **Eisenantimonglanz.** BERTHIER fand für andere französische Vorkommen (Anglar und Martouret) eine etwas andere Zusammensetzung, so dass N. NORDENSKIÖLD (Atom. chem. Mineralsyst. 1848) die Namen **Anglarit** für $FeS \cdot Sb_2S_3$, **Martourit** für $3FeS \cdot 4Sb_2S_3$ und **Chazellit** für $3FeS \cdot 2Sb_2S_3$ vorschlug. In der That sind manche Vorkommen mehr oder weniger verunreinigt, vgl. S. 1013 Anm. 3.

Vorkommen. a) **Sachsen.** Im Revier von **Freiberg** auf Neue Hoffnung Gottes Fundgrube zu **Bräunsdorf,** Michaelis zu Bieberstein und Schönberg Erbstollen zu Reinsberg; auf Gängen der „edlen Quarzformation", mit Quarz, Antimonglanz und Antimonblende, seltener Rothgülden und Miargyrit. Von BREITHAUPT (Journ. pr. Chem. 1835, **4**, 279) zu Bräunsdorf aufgefunden, und als rhombisch angesehen, meist derbe stängelige bis faserige Massen, Dichte 4·030—4·042; I—III. Vgl. S. 1013 Anm. 3. Im Jahre 1853 mit Bleiglanz und Eisenkies auf Christbescherung Erbstollen vorgekommen (FRENZEL, Min. Lex. 1874, 40). — Im Revier von **Altenberg** auf Michaelis sammt Himmelsfürst zu Ammelsdorf und Morgenstern Erbstollen zu Reichstädt, mit Antimonit und Weisserz (Arsenkies) (FRENZEL a. a. O.).

b) **Harz.** Von GROTH (Min.-Samml. 1878, 58) Vorkommen zu Andreasberg erwähnt und an FISCHER (vgl. S. 1013 Anm. 3) geschickt; bei LUEDECKE (Min. Harz 1896) kein Berthierit erwähnt.

c) **Elsass.** Auf den Gängen von Honilgoutte en Lalaye (Laach) in Quarz bunt angelaufene Nadeln (DAUBRÉE, Ann. mines 1852, **1**, 143; Descr. géol. Bas-Rhin 1852, 303; LACROIX, Min. France 1897, **2**, 694). Im **Weilerthal** auf Grube Katz und Sylvester feinfaserige und krystallinische Massen, mit Antimonglanz und Fahlerz (FRENZEL, briefl. Mitth. 21. Nov. 1900).

d) **Böhmen.** Auf dem Antimon- und Bleiglanz führenden „Neuen Gange" bei **Bohutin,** südlich von Příbram, feine Nadeln in Quarz und feinkrystallinische Adern in Antimonglanz; dunkelstahlgrau, röthlich angelaufen (A. HOFMANN, GROTH's Ztschr. **31**, 527); Dichte 3·89—3·91, V—VI.

e) **Ungarn.** Bei **Aranyidka** mit Jamesonit und Antimonit stängelig und faserig, oft bunt angelaufen (ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 57; 1873, 53); Dichte 4·043, VII. Vgl. auch S. 1013 Anm. 3.

f) **Italien.** In **Como** im Val **Cresta,** Gemeinde Viconago, 500 m vom Flusse Tresa, in den Schiefern ein Gang von Quarz, Antimonglanz, Brauneisen und Berthierit-Linsen, stahlgrau, Dichte etwa 4 (DENTI, SANSONI Giorn. **2**, 211; GROTH's Ztschr. **23**, 183).

Sardinien. In der Landschaft **Sarrabus** (S. 793) radialfaserig, zusammen mit Eisenkies, Magnetkies, Bleiglanz (TRAVERSO, N. Jahrb. 1899, **2**, 220).

g) **Frankreich.** Im **Puy-de-Dôme** im Gneiss von **Chazelle** bei Pontgibaud verworren-blätterige Massen mit Quarz, gelbem Kalkspath und Eisenkies, ältestbekanntes Vorkommen, vgl. S. 1014; VIII. Nicht weit von Chazelle auf der **Martouret**-Grube parallelfaserige Aggregate mit körnigem Querbruch, sehr mit Quarz gemengt; IX. Im Dép. **Creuse** auf den Gängen von **Anglar;** auf den derben Eisenkies der Gangwandung folgt Berthierit, im Gangcentrum reiner Antimonglanz mit Berthierit-Nestern; X. Im Dép. **Loire** wurden Berthierit-Blöcke bei Saint-Iléand gefunden, nichts anstehend (Gruner, Descr. géol. Loire 1857, 259). (Lacroix, Min. France 1897, **2**, 694.)

h) **England.** In Cornwall bei Padstow, sowie bei Tintagel (Collins, Min. Cornw. 1876, 14; Greg u. Lettsom, Min. Brit. 1858, 376).

i) **Canada.** Das von Dana (Min. 1868, 87) erwähnte Vorkommen von Fredericton in **New Brunswick** stammt nach Bailey (bei G. Chr. Hoffmann, Min. Can. 1890, 76) wahrscheinlich von der Antimon-Grube im Kirchspiel Prince William.

k) **California, U. S. A.** Unsicher in Tuolumne Co. am südwestlichen Abhang des Mt. Gibbs (Turner, Am. Journ. Sc. 1898, **5**, 428).

l) **Mexico.** In **Baja California** am Real San Antonio (Real del **Triunfo** nach Landero, Min. 1888, 59) derb, fast dicht, Dichte 4·062, XI.

m) **Peru.** In **Dos de Mayo** auf der Grube San José de Queropalca, in **Pallasca** auf der Haycho-Grube, in **Huaraz** im District Recuay zu Mina-Uran (Raimondi-Martinet, Min. Pér. 1878, 194. 230).

n) **Bolivia.** Mehrorts; in **Oruro** blätterig bis körnig (Domeyko, Min. 1879, 272).

o) **Tasmania.** Am westlichen Abhang des Mount **Bischoff,** gemengt mit körnigem Quarz (Petterd, Min. Tasm. 1896, 9).

p) **künstlich.** Durch Zusammenschmelzen von FeS und Sb_2S_3 („in allen Verhältnissen" möglich) (Berthier, Pogg. Ann. 1827, **11**, 482).

Analysen. Vgl. S. 1013 Anm. 3.

a) Bräunsdorf. I—II. Rammelsberg, Pogg. Ann. 1837, **40**, 153.
III. v. Hauer, Jahrb. geol. Reichsanst. 1853, **4**, 635.
IV. Sackur bei Rammelsberg, Mineralch. 1860, 988.
d) Bohutin. V—VI. Vambera bei Hofmann, Groth's Ztschr. **31**, 527.
e) Aranyidka. VII. Pettko, Haiding. Ber. Mitth. Fr. Wiss. Wien 1847, **1**, 62.
g) Chazelle. VIII. Berthier, Ann. chim. phys. 1827, **35**, 351; Pogg. Ann. **11**, 481.
Martouret. IX. Derselbe, Ann. mines 1833, **3**, 49.
Anglar. X. Derselbe, ebenda.
l) Baja California. XI. Rammelsberg, Ztschr. d. geol. Ges. 1866, **18**, 244.

			S	Sb	Fe	Mn	Summe	incl.
		Theor.	30·24	56·55	13·21	—	100	
a)	I.	Bräunsdorf bei Freiberg	31·33	54·70	11·43	2·54	100·74	0·74 Zn
	II.		30·57	54·34	11·96	0·46	97·33	Spur „
	III.		30·53	59·31	10·16	—	100	
	IV.		28·77	56·91	10·55	3·73	99·96	
d)	V.	Bohutin	29·18	57·44	13·38	—	100	Spur Pb
	VI.		30·20	55·40	14·40	—	100	„ „
e)	VII.	Aranyidka	29·27	57·88	12·85	—	100	
g)	VIII.	Chazelle	30·30	52·00	16·00	—	98·60	0·30 Zn
	IX.	Martouret	28·81	61·34	9·85	—	100	
	X.	Anglar	29·18	58·65	12·17	—	100	
l)	XI.	Baja Calif.	29·12	56·61	10·09	3·56	99·38	

Gruppe der intermediären Sulfosalze.[1]

1. Plagionit $Pb_5Sb_8S_{17} = 4Sb_2S_3 \cdot 5PbS$
2. Warrenit $Pb_3Sb_4S_9 = 2Sb_2S_3 \cdot 3PbS$
3. Rathit $Pb_3As_4S_9 = 2As_2S_3 \cdot 3PbS$
4. Schirmerit $(Ag_2, Pb)_3Bi_4S_9 = 2Bi_2S_3 \cdot 3(Ag_2, Pb)S$
5. Klaprothit $Cu_6Bi_4S_9 = 2Bi_2S_3 \cdot 3Cu_2S$
6. Heteromorphit $Pb_7Sb_8S_{19} = 4Sb_2S_3 \cdot 7PbS$
7. Jamesonit $Pb_2Sb_2S_5 = Sb_2S_3 \cdot 2PbS$
8. Kobellit $Pb_2(Bi, Sb)_2S_5 = (Bi, Sb)_2S_3 \cdot 2PbS$
9. Cosalit $Pb_2Bi_2S_5 = Bi_2S_3 \cdot 2PbS$
10. Schapbachit $(Pb, Ag_2)_2Bi_2S_5 = Bi_2S_3 \cdot 2(Pb, Ag_2)S$
11. Dufrénoysit $Pb_2As_2S_5 = As_2S_3 \cdot 2PbS$
12. Semseyit $Pb_9Sb_8S_{21} = 4Sb_2S_3 \cdot 9PbS$
13. Boulangerit $Pb_5Sb_4S_{11} = 2Sb_2S_3 \cdot 5PbS$
14. Freieslebenit $(Pb, Ag_2)_5Sb_4S_{11} = 2Sb_2S_3 \cdot 5(Pb, Ag)_2S$
15. Diaphorit $(Pb, Ag_2)_5Sb_4S_{11}$? $(Pb, A_2)_2Sb_2S_5$?

---

1. Plagionit. $Pb_5Sb_8S_{17}$.

Monosymmetrisch $a:b:c = 1 \cdot 1363 : 1 : 0 \cdot 4205$ G. Rose.
$\beta = 72^0\ 28'$.

Beobachtete Formen: $a(100)\infty P\infty$. $b(010)\infty P\infty$. $c(001)oP$.
$f(\bar{2}01)2P\infty$. $g(\bar{4}01)4P\infty$. $(\overline{14}.0.3)\frac{14}{3}P\infty$. $(\bar{7}01)7P\infty$. $(\overline{14}.0.1)$ $14P\infty$. $(\overline{15}.0.1)15P\infty$.
$m(110)\infty P$. $d(081)8P\infty$. $\delta(0.20.3)\frac{20}{3}P\infty$.
$\omega(\bar{1}11)+P$. $\pi(\bar{1}12)+\frac{1}{2}P$. $\nu(\bar{4}45)+\frac{4}{5}P$. $\lambda(443)+\frac{4}{3}P$. $\varrho(\bar{2}21)+2P$.
$o(111)-P$. $p(112)-\frac{1}{2}P$. $n(445)-\frac{4}{5}P$. $l(443)-\frac{4}{3}P$. $r(221)-2P$.
$z(\bar{7}78)+\frac{7}{8}P$. $t(\bar{8}85)+\frac{8}{5}P$.
$\varphi(8.8.11)-\frac{8}{11}P$. $i(773)-\frac{7}{3}P$. $x(441)-4P$. $y(661)-6P$.

[1] Vgl. S. 974, Näheres über eine engere Gruppirung bei Plagionit, sowie bei Heteromorphit-Jamesonit und bei Freieslebenit.

$m : c = (110)(001) = 78^\circ 12\frac{1}{2}'$	$p : c = (112)(001) = 14^\circ 12'$
$\omega : c = (\bar{1}11)(001) = 31 \quad 0$	$r : c = (221)(001) = 41 \quad 8$
$\omega : \omega = (\bar{1}11)(\bar{1}\bar{1}1) = 45 \quad 30$	$r : r = (221)(2\bar{2}1) = 59 \quad 11$
$o : c = (111)(001) = 25 \quad 40$	$x : c = (441)(001) = 55 \quad 54$
$o : o = (111)(1\bar{1}1) = 37 \quad 57$	$x : x = (441)(4\bar{4}1) = 76 \quad 3$

Habitus der Krystalle dicktafelig nach der Basis, oder kurzsäulig nach *r*(221). Die Basis glatt, die Hemipyramiden-Flächen gestreift nach ihrer Zonenaxe. Auch derb, körnig bis dicht.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Farbe und Strich schwärzlich-bleigrau.[1]

Spaltbar nach *r*(221) ziemlich vollkommen. Bruch uneben bis muschelig. Spröde. Härte zwischen 2—3. Dichte 5·4—5·6.

Vor dem Löthrohr und gegen Säuren wie Zinckenit, vgl. S. 1005.

Historisches. Von Zincken (Pogg. Ann. 1831, **22**, 492) unter den Antimonerzen von Wolfsberg als „ein neues Spiessglanzerz" entdeckt und äusserlich beschrieben, genauer von G. Rose (ebenda 1833, **28**, 421) und Plagionit benannt, von πλάγιος schief, „wegen des schiefen Winkels seiner Axen und seiner schiefen Form überhaupt". Nach den Analysen (I—II.) seines Bruders nahm G. Rose die Formel $4PbS + 3Sb_2S_3$ an, von Berzelius (Jahresber. **14**, 173; **17**, 208; **20**, 207) geschrieben $3(PbS \cdot Sb_2S_3) + PbS$, von Rammelsberg (Mineralch. 1841, **2**, 63) $PbS \cdot Sb_2S_3 + 3PbS \cdot 2Sb_2S_3$, d. h. „als eine Verbindung von Zinckenit und Jamesonit". Dann erklärte Rammelsberg (Mineralch. 1860, 68. 1006) die Formel $5PbS \cdot 4Sb_2S_3$ als den Analysen (I—IV.) besser entsprechend, und später (ebenda 1875, 87) $9PbS + 7Sb_2S_3 = Pb_9Sb_{14}S_{30}$. Diese wurde zwar recht genau durch Prior (V.) bestätigt, doch zog Spencer (Min. Soc. Lond. 1899, **12**, 65. 67) daneben auch die einfachere Formel in Betracht und erklärte den Plagionit mit Heteromorphit und Semseyit als morphotrope Reihe[2]

Plagionit	$9PbS \cdot 7Sb_2S_3$,	kürzer	$5PbS \cdot 4Sb_2S_3$
Heteromorphit	$11PbS \cdot 6Sb_2S_3$,	„	$7PbS \cdot 4Sb_2S_3$
Semseyit	$21PbS \cdot 10Sb_2S_3$,	„	$9PbS \cdot 4Sb_2S_3$

[1] Der feine Strich hat entfernte Aehnlichkeit mit gebrannter Umbra, aber mit einem Stich ins Karminrothe (Schroeder van der Kolk, Centralbl. Min. 1901, 79).

[2] Bei den Gliedern entsprechen sich ausser *ac* am

Plagionit . . .	*p*(112)	—	*o*(111)	*r*(221)	*x*(441)	—
Heteromorphit .	*p*(112)	—	*o*(111)	*r*(221)	—	—
Semseyit . . .	—	*s*(113)	—	*p*(111)	*q*(221)	*t*($\bar{1}$13)

Plagionit . . .	$abc = 1 \cdot 1363 : 1 : [0 \cdot 8410]$	$\beta = 72^\circ 28'$	$cr = 41^\circ 8'$
Semseyit . . .	$1 \cdot 1432 : 1 : 1 \cdot 1058$	71 4	$cp = 46 \quad 35$

Spencer nimmt deshalb, ebenso wie Goldschmidt (Index 1890, **2**, 479) Rose's *o* als (112), resp. *r*[2*o*] als (111). Die Winkel des Heteromorphit scheinen zwischen denen des Plagionit und Semseyit zu liegen.

entsprechend einer von BUTUREANU (Bull. Soc. Sci. Bucar. 1897, **6**, 179) für $Pb_5Sb_8S_{17}$ aufgestellten Structurformel, in der zwei oder vier Atome —Pb— durch die Gruppe —Pb—S—Pb— ersetzt wären.

Vorkommen.[1] a) **Harz.** Bei **Wolfsberg,** vgl. S. 373. 994. 1005 u. 1017. Krystalle in Drusen auf derbem Plagionit (stark verwachsenes Aggregat) und krystallisirtem Quarz aufgewachsen; Dichte 5·4 (ZINCKEN). G. ROSE (POGG. Ann. 1833, **28**, 421) beobachtete die Combination c(001), a(100), o(111), r(221), ω($\bar{1}$11), **Fig. 330**; I—II. wohl an G. ROSE's Material. LUEDECKE (N. Jahrb. 1883, **2**, 112) fügte hinzu (441)(661)(112)(773)($\bar{7}$78)(081)(0.20.3); aus $ac = 72°$ 49·5', (441)(001) = 56° 14' und (441)(4$\bar{4}$1) = 77° 6·8' $a:b:c = 1·1331:1:0·4228$. LUEDECKE's Krystalle nicht analysirt. SPENCER (Min. Soc. Lond. 1897, **11**, 192; 1899, **12**, 56) constatirte (001)(100)(112)(111)(221)(441)(661)($\bar{1}$11)(081), dagegen nicht (773)($\bar{7}$78)(0.20.3), andererseits neu (010)($\bar{2}$01)($\bar{4}$01)(110)(443)($\bar{4}$43)($\bar{8}$85)($\bar{2}$21), sowie unsicher ($\overline{14}$.0.3)($\bar{7}$01)($\overline{14}$.0.1)($\overline{15}$.0.1)(8.8.11)(445)($\bar{1}$12)($\bar{4}$45); Dichte 5·47—5·57 (5·50, V. an gemessenen Krystallen). Die von KENNGOTT (Sitzb. Ak. Wien 1855, **15**, 236; **16**, 160) beschriebenen einfach säuligen Krystalle und kugelig-blätterigen Partien sind nach SPENCER (Min. Soc. **12**, 63) wohl Semseyit gewesen. SÖCHTING (Ztschr. ges. Naturw. 1857, **9**, 518) erwähnt Plagionit als Einschluss in Kalkspath; SILLEM (POGG. Ann. 1847, **70**, 565; N. Jahrb. 1848, 706; 1852, 534; BLUM, Pseud. 2. Nachtr. 1852, 14) Pseudomorphosen von Federerz nach Plagionit, BLUM (Pseud. 3. Nachtr. 1863, 168) Antimonblende nach Plagionit. — Auf den alten Halden bei **Schwenda** auf durch Quarz verkitteten Schiefer-Bruchstücken (vgl. S. 783), (001)(111)($\bar{1}$11) (LUEDECKE, Min. Harz 1896, 125).

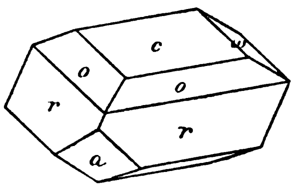


Fig. 330. Plagionit von Wolfsberg nach G. ROSE.

b) **Bayern.** Auf den Gängen von **Goldkronach** (vgl. S. 375), nicht häufig, sehr ähnlich dem Vorkommen von Wolfsberg, meist in derben bleigrauen Massen, mit aufgelagertem Meneghinit (SANDBERGER, N. Jahrb. 1878, 46; 1883, **2**, 94; 1897, **1**, 483; Sitzb. Ak. Münch. 1894, **24**, 241[2]).

c) **Baden.** Auf dem Wenzel-Gang bei **Wolfach** als grosse Seltenheit in und über Bleiglanz dunkelbleigraue, schwarzblau angelaufene bis linsengrosse Rhomboëder-ähnliche Krystalle ($\bar{1}$11)(001), ($\bar{1}$11)($\bar{1}\bar{1}$1) = 45° 30'—35' (SANDBERGER, N. Jahrb. 1869, 312; 1876, 514; 1883, **2**, 94; Erzgänge 1885, 304). Nicht analysirt; vielleicht Heteromorphit, von SANDBERGER auch mit dem Arnsberger Vorkommen verglichen.

d) **Frankreich.** Bei **Corbières** im Dép. Aude derb (GROTH, Min.-Samml. 1878, 59); von LACROIX bezweifelt, vgl. S. 1006.

e) **Tasmania.** Von **Heazlewood** undeutliche schiefe Krystalle und derbe Stücke, nicht sicher identificirt (PETTERD, Min. Tasm. 1896, 69).

f) **künstlich.** SOMMERLAD (Ztschr. anorg. Chem. 1898, **18**, 441. 442) erhielt durch Einwirkung nach der Gleichung $15 PbCl_2 + 17 Sb_2S_3 = 3 Pb_5Sb_8S_{17} + 10 SbCl_3$ eine bleigraue feinkörnige Schmelze, Dichte 5·500, VI—VII.; durch Zusammenschmelzen von 5PbS mit $4 Sb_2S_3$ ein bleigraues feinkrystallinisches Product, Dichte 5·447, VIII.

Analysen. a) Wolfsberg. I—II. H. ROSE, POGG. Ann. 1833, **28**, 422.
III. KUDERNATSCH, ebenda 1836, **37**, 588.

[1] Der „Plagionit" von Arnsberg in **Westfalen** ist Heteromorphit.

[2] SPENCER (Min. Soc. Lond. 1897, **11**, 192) meint mit Recht, dass die Angabe von (010) wohl nur Druckfehler für (100) sei.

Wolfsberg. IV. SCHULTZ bei RAMMELSBERG, Mineralch. 1860, 1006.
V. PRIOR, Min. Soc. Lond. 1899, **12**, 57.
f) künstlich. VI—VIII. SOMMERLAD a. a. O.

	Theor.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
S	21·47	21·53	21·89	21·49	21·10	21·10	21·12	[22·13]	21·46
Sb	37·78	37·94	[37·49]	37·53	37·84	37·35	38·05	37·54	37·40
Pb	40·75	40·52	40·62	40·98	39·36	41·24	40·44	40·33	41·18
Summe	100	99·99	100	100	99·57[1]	99·69	99·61	100	100·04

2. Warrenit. $Pb_3Sb_4S_9$.

Aggregate kleiner nadeliger Krystalle, wirre wollige Massen bildend.

Metallglänzend; gewöhnlich matt. Undurchsichtig. Graulichschwarz, bisweilen mit irisirenden Stellen, wohl von oberflächlicher Oxydation herrührend.

Härte? Dichte?

Vor dem Löthrohr leicht schmelzbar, ohne zu decrepitiren. Auf Kohle Blei- und Antimon-Beschlag gebend, in der Reductionsflamme mit Soda ein Bleikorn. Im offenen Röhrchen schwefelige Säure und weisse Dämpfe von Antimontrioxyd entwickelnd; bei starkem Erhitzen verflüchtigt sich das gesammte Antimon unter Hinterlassung von geschmolzenem, durch Eisen schwach gefärbtem Bleisulfat. Im Kölbchen nur ein schwaches Schwefel-Sublimat. In heisser Salzsäure löslich unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff.

Vorkommen. a) **Colorado, U. S. A.** In Gunnison Co. auf der **Domingo** Mine auf dem Grat zwischen Dark Cañon und Baxter Bassin in den Hohlräumen eines zersetzten kieseligen Ganggesteins gemengt mit Kalkspath, local als Mineralwolle („mineral wool") bezeichnet. Von S. G. EAKINS (Am. Journ. Sc. 1888, **36**, 450) zuerst nur als ein „sulphantimonite" beschrieben (I.), von GROTH (Tab. Uebers. 1889, 30) nach dem Fundort **Domingit** benannt, dann aber von EAKINS (Am. Journ. Sc. 1890, **39**, 74) **Warrenit** zu Ehren von E. R. WARREN zu Crested Butte in Colorado.

b) **künstlich.** SOMMERLAD (Ztschr. anorg. Chem. 1898, **18**, 440) erhielt nach der Gleichung $3PbCl_2 + 3Sb_2S_3 = Pb_3Sb_4S_9 + 2SbCl_3$ eine dunkelstahlgraue Schmelze (Dichte 5·632, II.), im Bruch strahlig angeordnete Krystallnadeln zeigend.

Analysen.[2] I. EAKINS a. a. O.; II. SOMMERLAD a. a. O.

	S	Sb	Pb	Ag	Cu	Fe	Mn	Gangart	Summe
Theor.	20·78	34·53	44·69	—	—	—	—	—	100
a) I.	21·19	36·34	39·33	Spur	Spur	1·77	Spur	0·52	99·15
b) II.	20·76	34·25	45·08	—	—	—	—	—	100·09

[1] Incl. 1·27 % Cu.
[2] Formel identisch mit der von H. ROSE für den Jamesonit aufgestellten.

3. Rathit. $Pb_3As_4S_9$.

Rhombisch $a:b:c = 0{\cdot}4782:1:0{\cdot}5112$ SOLLY.

Beobachtete Formen:[1] $a(100)\infty\bar{P}\infty$. $b(010)\infty\breve{P}\infty$. $c(001)oP$. $r(110)\infty P$. $\frac{4}{3}r(340)\infty\breve{P}\frac{4}{3}$. $\frac{5}{3}r(350)\infty\breve{P}\frac{5}{3}$. $\frac{7}{4}r(470)\infty\breve{P}\frac{7}{4}$. $2r(120)\infty\breve{P}2$. $\frac{9}{4}r(490)\infty\breve{P}\frac{9}{4}$. $\frac{7}{3}r(370)\infty\breve{P}\frac{7}{3}$. $\frac{5}{2}r(250)\infty\breve{P}\frac{5}{2}$. $\frac{8}{3}r(380)\infty\breve{P}\frac{8}{3}$. $3r(130)\infty\breve{P}3$. $\frac{10}{3}r(3.10.0)\infty\breve{P}\frac{10}{3}$. $\frac{11}{3}r(3.11.0)\infty\breve{P}\frac{11}{3}$. $4r(140)\infty\breve{P}4$. $\frac{14}{3}r(3.14.0)\infty\breve{P}\frac{14}{3}$. $\frac{16}{3}r(3.16.0)\infty\breve{P}\frac{16}{3}$. $\frac{17}{3}r(3.17.0)\infty\breve{P}\frac{17}{3}$. $6r(160)\infty\breve{P}6$. $\frac{20}{3}r(3.20.0)\infty\breve{P}\frac{20}{3}$. $7r(170)\infty\breve{P}7$. $\frac{22}{3}r(3.22.0)\infty\breve{P}\frac{22}{3}$. $8r(180)\infty\breve{P}8$. $9r(190)\infty\breve{P}9$. $10r(1.10.0)\infty\breve{P}10$. $11r(1.11.0)\infty\breve{P}11$. $18r(1.18.0)\infty\breve{P}18$. $\frac{80}{3}r(3.80.0)\infty\breve{P}\frac{80}{3}$.

$\frac{8}{7}s(870)\infty\bar{P}\frac{8}{7}$. $\frac{3}{2}s(320)\infty\bar{P}\frac{3}{2}$. $2s(210)\infty\bar{P}2$. $3s(310)\infty\bar{P}3$. $4s(410)\infty\bar{P}4$. $\frac{9}{2}s(920)\infty\bar{P}\frac{9}{2}$. $7s(710)\infty\bar{P}7$. $8s(810)\infty\bar{P}8$.

$k(011)\breve{P}\infty$. $\frac{1}{3}k(013)\frac{1}{3}\breve{P}\infty$. $\frac{5}{6}k(056)\frac{5}{6}\breve{P}\infty$. $\frac{10}{11}k(0.10.11)\frac{10}{11}\breve{P}\infty$. $\frac{4}{3}k(043)\frac{4}{3}\breve{P}\infty$. $\frac{5}{3}k(053)\frac{5}{3}\breve{P}\infty$. $\frac{7}{4}k(074)\frac{7}{4}\breve{P}\infty$.[2] $\frac{9}{5}k(095)\frac{9}{5}\breve{P}\infty$. $\frac{7}{3}k(073)\frac{7}{3}\breve{P}\infty$. $\frac{8}{3}k(083)\frac{8}{3}\breve{P}\infty$. $3k(031)3\breve{P}\infty$. $\frac{7}{2}k(072)\frac{7}{2}\breve{P}\infty$. $5k(051)5\breve{P}\infty$. $7k(071)7\breve{P}\infty$. $15k(0.15.1)15\breve{P}\infty$.

$h(101)\bar{P}\infty$.

$p(111)P$. $2p(211)2\bar{P}2$. $3t(313)\bar{P}3$. $5t(515)\bar{P}5$.

$2m(122)\breve{P}2$. $\frac{3}{2}w(132)\frac{3}{2}\breve{P}3$.

$\frac{5}{3}q(353)\frac{5}{3}\breve{P}\frac{5}{3}$. $\frac{7}{3}q(373)\frac{7}{3}\breve{P}\frac{7}{3}$. $\frac{5}{2}q(252)\frac{5}{2}\breve{P}\frac{5}{2}$. $3q(131)3\breve{P}3$. $\frac{11}{3}q(3.11.3)\frac{11}{3}\breve{P}\frac{11}{3}$.

Winkel zur Längsfläche (010)

(180) = 14° 39′	(210) = 76° 33′	(011) = 62° 55½′
(160) = 19 13	(310) = 80 56½	(013) = 80 20
(140) = 27 36	(410) = 83 11	(131) = 43 40
(130) = 34 52½	(810) = 86 35	(353) = 59 48
(380) = 38 6½	(0.15.1) = 7 26	(111) = 70 45
(250) = 39 54½	(051) = 21 22	(313) = 83 21½
(120) = 46 16½	(031) = 33 6½	(515) = 86 0
(340) = 57 29	(073) = 39 59	(132) = 55 56
(110) = 64 26½	(074) = 48 11	(122) = 65 44
(320) = 72 19	(043) = 56 20½	(211) = 77 47

Winkel zur Querfläche (100)

(211) = 27° 43′	(122) = 64° 33′
(111) = 46 25	(101) = 43 5½

Winkel zur Basis (001)

(211) = 65° 32′	(353) = 53° 48½′	(132) = 43° 4′
(111) = 49 50	(122) = 36 29	(131) = 61 51

[1] Incl. der offenbar nur vicinalen Formen.

[2] (074) und (0.15.1) nur als Zwillings-, nicht Krystall-Flächen.

Habitus der Krystalle stets gestreckt nach der Verticalen; (010) immer vorhanden, (100) selten; charakteristisch (320), (340), (120), (380); (011) oft ausgedehnt und fein gestreift nach der Brachydiagonalen; (101) zuweilen breit und tief gefurcht nach der Kante mit (111); die Pyramidenflächen immer klein und glänzend. Zwillingsbildung nach (074) und nach (0.15.1) (vgl. Anm. 2 S. 1020); nach (074) nur in zahlreichen, sehr feinen Lamellen; nach (0.15.1) zuweilen in Juxtaposition, häufiger in Auflagerung blattförmiger Säulchen auf das Hauptindividuum.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Bleigrau, auch stahlgrau;[1] zuweilen bunt angelaufen. Strich chocoladenfarben.

Spaltbar vollkommen nach (010); auch Absonderung nach (100). Bruch muschelig. Härte 3. Dichte 5·4.

Vor dem Löthrohr im offenen Röhrchen decrepitirend und dann leicht schmelzbar, beim Erkalten mit radialstrahligem Gefüge erstarrend; bei stärkerem Erhitzen unter Entwickelung schwefeliger Säure ein gelbes bis rothes Sublimat gebend. Der Rückstand raucht stark beim Erhitzen auf Kohle, wird mattschwarz und nimmt an Volumen ab; eine zurückbleibende schlackige Masse mit kleinen Blei-Kügelchen in heisser Salpetersäure löslich.

Vorkommen. Schweiz. Im **Binnenthal** im Dolomit des Längenbachs (vgl. S. 1003). Von Baumhauer (Groth's Ztschr. 1896, **26**, 593) von dem ähnlichen Dufrénoysit unterschieden, und zu Ehren von G. vom Rath benannt. Die nachstehenden von Baumhauer beobachteten 25 Formen vermehrte Solly (Min. Soc. Lond. 1901, **13**, 78; Groth's Ztschrift **35**, 336) um die übrigen der auf S. 1020 aufgezählten 62 Formen; Solly stellte die Spaltungsrichtung (010) entsprechend der des Jordanit.

B.	(001)	(107)	(106)	(2.0.11)	(105)	(209)	(8.0.35)	(207)	(103)	(23.0.66)	(205)	(102)
S.	(010)	(190)	(180)	(3.22.0)	(3.20.0)	(160)	(3.17.0)	(3.14.0)	(140)	(3.11.0)	(3.10.0)	(380)

B.	(7.0.12)	(203)	(405)	(101)	(403)	(302)	(201)	(401)	(601)	(045)	(0.11.10)	(021)	(0.16.3)
S.	(490)	(120)	(350)	(340)	(110)	(870)	(320)	(310)	(920)	(073)	(053)	(0.10.11)	(013)

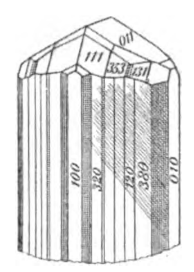
Das Axenverhältnis S. 1020 aus (010)(350) und (010)(111). Baumhauer berechnete sein $a:b:c = 0{\cdot}668099:1:1{\cdot}057891$ aus seinem (001)(203) = 46° 33′ und (001)(045) = 40° 14½′ (Solly 46° 16½′ und 39° 59′). Baumhauer beobachtete auch schon die Auflagerung von Zwillings-Individuen (vergl. oben), deutete aber die (andere Zwillings-) Streifung durch Aufbau aus isomorphen Schichten von $PbAsS_2$ und $PbSbS_2$.[2] Solly unterschied 5 Typen: 1) kleine bleigraue flächenreiche Krystalle (Fig. 331) mit wenig oder gar keinen Zwillingsstreifen; 2) dicke blei- bis stahlgraue[3] Krystalle, mit breitem (010)(011)(101), auch (320)(340)(380), aus mehreren hypoparallelen Individuen aufgebaut, mit Absonderung nach (100) und zahlreichen Zwillingslamellen nach (074), sowie auch mit kleinen blattförmigen Kryställchen in

[1] Wohl durch Einschluss kleiner Pyrit-Kryställchen (Solly).

[2] Doch ergeben die Analysen II—IV. keinen oder minimalen Sb-Gehalt.

[3] Vgl. oben Anm. 2; deshalb Dichte-Bestimmung ungenau. Bömer bestimmte am Material von Analyse I. die Dichte 5·32.

Zwillings- und Drillings-Stellung nach (0.15.1) zum Haupt-Individuum (Fig. 332), oder gelegentlich zwei grossen Individuen in Juxtaposition nach (0.15.1); von diesem zweiten Typus Analyse IV.; 3) flache Säulen mit schmalem (010) und zahlreichen Brachydomen, mit mässig vielen Zwillings-Lamellen, Analyse II. (Dichte 5·412);



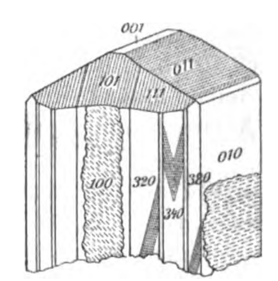


Fig. 331 u. 332. Rathit aus dem Binnenthal nach SOLLY.

4) dunkelstahlgraue grosse rauhe Krystalle (Dichte 5·421, III.) mit glänzenden Spaltungsflächen (010), ohne alle Zwillings-Lamellen, gewöhnlich als Dufrénoysit etikettirt; 5) bleigraue, zuweilen bunt angelaufene gerundete Säulen mit rauhem Ende, mit zahlreichen feinen Zwillings-Lamellen.

Analysen. I. BÖMER bei BAUMHAUER, GROTH's Ztschr. **26**, 599.
II—IV. JACKSON bei SOLLY, Min. Soc. Lond. 1900, **12**, 287; GROTH's Ztschr. **35**, 326.

Ueber eventuelle weitere Analysen vgl. S. 1003,[1] sowie dort Anm. 2.

	S	As	Sb	Pb	Fe	Summe
Theor.	23·85	24·83	—	51·32	—	100
I.	23·72	17·24	4·53	52·98	0·56	99·03
II.	23·41	24·62	—	51·51	—	99·54
III.	23·62	24·91	—	51·62	—	100·15
IV.	24·12	21·96	0·43	52·43	0·33	99·27

4. Schirmerit. $(Ag_2, Pb)_3Bi_4S_9$.

Derb, feinkörnig. Metallglänzend. Undurchsichtig. Bleigrau, ins Eisenschwarze ziehend. Ohne deutliche Spaltbarkeit. Bruch uneben. Milde; zerbrechlich. Dichte 6·737.

Vor dem Löthrohr leicht schmelzbar, unter Entwickelung schwefeliger Dämpfe; die Reactionen auf Wismuth, Blei und Silber gebend.[2]

Vorkommen. **Colorado, U. S. A.** Auf dem **Treasury** Lode im **Geneva**-District in Park Co. in Quarz eingesprengt; von GENTH (Am. Phil. Soc. 1874,

[1] Ein „Arsenomelan“ im Mus. pr. Geol. in London ist Rathit.
[2] Auch ein gutes Funkenspectrum mit den Hauptlinien der Componenten (DE GRAMONT, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 265).

14, 230; Journ. pr. Chem. 1874, 10, 355; N. Jahrb. 1875, 188) untersucht (I—II.) und zu Ehren von J. F. L. SCHIRMER in Denver benannt:

	S	Bi	Ag	Pb	Zn	Fe	Summe
I.	14·41	46·91	22·82	12·69	0·08	0·03	96·94
II.	15·02	[47·27]	24·75	12·76	0·13	0·07	100

Anmerkung. Nach GENTH (a. a. O.[1]) ist ENDLICH's (Engin. and Mining Journ. 29. Aug. 1874) „Schirmerit" von der Red Cloud Mine, angeblich (Au, Fe)Te + AgTe, nur ein Gemenge von Petzit mit Pyrit oder vielleicht einem Eisentellurid, so dass der Name für das neue GENTH'sche Sulfosalz thatsächlich frei gewesen sei.

5. Klaprothit. $Cu_6Bi_4S_9$.

Wohl rhombisch. $a:b = 0·74:1$ approx. SANDBERGER.

Beobachtete Formen: $a(100)\infty P\infty$. $b(010)\infty \breve{P}\infty$. $m(110)\infty P$. Unsicher ein Makrodoma $(h01)hP\infty$.

Langgestreckte, meist stark längsgestreifte Säulen von etwa 73°, auch mit $a(100)$ und $b(010)$. Zwillingsbildung nach $m(110)$.

Stark metallglänzend. Undurchsichtig. Stahlgrau (heller als Wittichenit), stets mit einem Stich ins Speisgelbe; bei Verwitterung mit messinggelben, später bunten Anlauffarben. Strich schwarz.

Spaltbar (eben und glänzend) nach $a(100)$. Bruch uneben, körnig. Spröde. Härte zwischen 2—3. Dichte 4·6.

Vor dem Löthrohr leicht zu spröder stahlgrauer Kugel schmelzbar; mit Soda gelben Beschlag und ein silberweisses dehnbares, in Salpetersäure lösliches Metallkorn (Legirung von Kupfer und Wismuth) gebend. Langsam aber vollständig in Salzsäure löslich, leichter in Salpetersäure.

Vorkommen. a) **Baden** (und **Württemberg**). Im **Kinzig**-Thal auf bestimmten Gängen; stets in weissem Baryt, seltener in Fluorit eingewachsen. Früher als Kupferwismutherz oder Wismuthkupfererz mit dem Wittichenit (vgl. dort) vereinigt, bis durch die Analysen von SCHNEIDER (I—II.) und PETERSEN (III—V.) zunächst für das Vorkommen von der Grube Daniel im Gallenbach bei **Wittichen** eine von der des Wittichenit abweichende Zusammensetzung erwiesen wurde. Von PETERSEN (POGG. Ann. 1868, 134, 96; bei SANDBERGER, N. Jahrb. 1868, 415) zu Ehren von KLAPROTH benannt,[2] der zuerst den Wittichenit analysirte; von SANDBERGER (N. Jahrb. 1868, 415; Erzgänge 1885, 389) näher beschrieben. Nach SANDBERGER ausgezeichnet auf Eberhard bei Alpirsbach, auch auf Frisch Glück bei Schenkenzell; ferner auf den Schottenhöfen bei Zell am Harmersbach und im Bühler Thale bei Bühl; im Odenwalde bei Schriesheim (auch irrthümlich Nadelerz etikettirt)

[1] Hier auch GENTH's Bemerkung über den Henryit, vgl. S. 515.

[2] Von BRUSH (DANA, Min. App. 1872, 8) in Klaprotholith umgeändert, weil Klaprothit = Lazulit.

und Railbach (Erzgänge[1] 390). Klaprothit gewöhnlich als Begleiter von Kobaltfahlerz, dagegen von Speiskobalt der Wittichenit (SANDBERGER, N. Jahrb. 1868, 419). Auf Daniel auch Pseudomorphosen von Kupferkies nach Klaprothit (SANDBERGER a. a. O. 417); sonst auch Umwandelung in Malachit, Wismuthspath und Kieselwismuth (SANDBERGER, N. Jahrb. 1868, 419; 1865, 277; BLUM, Pseud. 4. Nachtr. 1879, 92).

b) **Bayern.** Im Spessart auf Baryt-Gängen im Glimmerdiorit bei Waldaschaff und Gross (Ober)-Bessenbach, sowie in Baryt-Nestern des Zechstein-Dolomits der Grube Ceres (VI.) bei Vormwald oberhalb Schollkrippen (SANDBERGER, Erzgänge 1885, 390; Min. Unterfr. 1892, 6; N. Jahrb. 1881, **1**, 259. 263).

c) **Schweiz.** Im **Wallis** auf Grube Bourrimont oberhalb Ayer „Wismuthkupfererze" (OSSENT, GROTH's Ztschr. **9**, 564); wohl fraglich, ob dabei Klaprothit oder Wittichenit.

Analysen. a) Grube Daniel. I—II. R. SCHNEIDER, POGG. Ann. 1866, **127**, 313.
III—V. PETERSEN, ebenda 1868, **134**, 96.
b) Grube Ceres. VI. PETERSEN, N. Jahrb. 1881, **1**, 263.

	S	Bi	Cu	Fe	Summe	incl.
Theor.	19·17	55·53	25·30	—	100	
a) I.	18·75	50·27	30·11	0·85	99·98	
II.	18·63	52·53	27·54	0·96	99·66	
III.	19·18	53·69	24·00	1·66	98·53	
IV.	18·70	54·64	23·91	1·76	99·01	
V.	18·22	53·35	24·13	1·68	97·38	
b) VI.	14·46	47·52	25·36	0·59	101·00	13·07 (As, Sb, Co, Zn, CO_2, H_2O)

6. Heteromorphit. $Pb_7Sb_8S_{19}$.

7. Jamesonit. $Pb_2Sb_2S_5$.

Historisches. Das **Federerz** der älteren Mineralogen wurde gewöhnlich nur als faseriger Antimonglanz angesehen; so von WERNER und EMMERLING (vgl. S. 372 Anm. 3), auch HAÜY (Min. 1801, **4**, 266). Des WALLERIUS (Min. 1747; 1750, 309) Minera antimonii plumosa („Spiesglasfedererz", „antimonialisch Federerz") ging ins Französische als mine d'antimoine aux plumes, als plumose antimonial ore ins Englische über; **Plumosit** bei HAIDINGER (Best. Min. 1845, 569), **Plumites** (GLOCKER, Synops. 1847, 30). H. ROSE (POGG. Ann. 1829, **15**, 471) hob mit Recht die Möglichkeit hervor, „dass das reine Schwefelantimon in

[1] Früher (N. Jahrb. 1868, 419) als Fundorte auch Freudenstadt, Bulach, Königswart im Murgthale genannt. Ein Vorkommen vom Christoph-Stollen bei Freudenstadt ist Emplektit, vgl. S. 998. LEONHARD (Min. Bad. 1876, 45) nennt für Klaprothit auch die früher von SANDBERGER (N. Jahrb. 1865, 277) für Wismuthkupfererz (vor der Abtrennung des Klaprothit) erwähnte Grube Clara in der Hinterrankach bei Wolfach.

haarförmigen Krystallen[1] vorkommt", constatirte aber im Federerz von Wolfsberg (vgl. S. 993 Anm. 3) einen Blei-Gehalt (bedeutender als im Zinckenit und Jamesonit), entsprechend der Formel $Sb_2S_3 + 2PbS$. JAMESON's (Man. Min. 1821, 285) Axotomous Antimony-Glance trennte MOHS (Grundr. Min. 1824, **2**, 586) vom prismatischen und prismatoidischen (vgl. S. 372 Anm. 5) als axotomen Antimonglanz ab, hob die eigenthümliche Spaltbarkeit, sowie den Blei-Gehalt hervor und erwähnt ausser dem Vorkommen in Cornwall eines in Ungarn. HAIDINGER gab (MOHS, Min. 1825, **1**, 451) den Namen **Jamesonit** und (ebenda **3**, 26) Näheres über Spaltbarkeit und Krystallform; bei BREITHAUPT (Char. Min.-Syst. 1832, 271) Axotomer **Chalybinglanz**, resp. **Stahlantimonglanz.** H. ROSE (POGG. Ann. 1826, **8**, 99) fand die Zusammensetzung $3PbS + 2Sb_2S_3$ (vgl. S. 1019 Anm. 2). KOBELL (Charakt. Min. 1831, **2**, 175) schloss das Federerz trotz der Verschiedenheit der Formel unmittelbar an den Jamesonit an. Die ROSE'sche Formel des Federerzes $2PbS + Sb_2S_3$ fand RAMMELSBERG (POSELGER, POGG. Ann. 1849, **77**, 241) auch für ein mit ZINCKEN beschriebenes derbes Erz von Wolfsberg, das (weil doch kein „Federerz") **Heteromorphit** (ἕτερος andere, μορφή Gestalt) genannt wurde, das Federerz haarförmiger Heteromorphit. Später vereinigte RAMMELSBERG (Mineralchem. 1860, 70) beides als „dichte faserige und haarförmige Abänderungen" mit dem Jamesonit, in welchem H. ROSE zu viel Antimon von beigemengtem Antimonglanz erhalten habe,[2] erklärte dann (Mineralchem. 1875, 92) auch den Namen Heteromorphit für überflüssig, und stellte (Mineralchem. 1886, 138) zum Jamesonit[3] auch das eigenthümliche krystallisirte Vorkommen von Arnsberg in Westfalen, das PISANI (Compt. rend. Oct. 1876, **83**, 747) wegen seiner der des Federerzes sehr ähnlichen Formel $7PbS \cdot 4Sb_2S_3$ als krystallisirten „Heteromorphit" ansah. Diese Krystalle wurden dann von SANDBERGER (N. Jahrb. 1883, **2**, 94), E. KAISER (GROTH's Ztschr. **27**, 50) und anfänglich auch von SPENCER (Min. Soc. Lond. 1897, **11**, 195) für Plagionit gehalten, dann aber von SPENCER (a. a. O. 1899, **12**, 57) als ein neues Mischungsglied (vgl. 1017) zwischen Plagionit und Semseyit bestimmt,

---

[1] Wie ZEPHAROVICH (Min. Lex. 1873, **2**, 156) für manches „Federerz" von Felsöbanya vermuthete, und E. KAISER (GROTH's Ztschr. **27**, 49) für rheinisch-westfälische Vorkommen bewies (vgl. S. 374, auch S. 375 Landsberg in der Pfalz). Bei der Behandlung einiger Fasern in Salpetersalzsäure (unter Zusatz von etwas Weinsteinsäure) löst sich Antimonglanz meist schon in der Kälte ohne Rückstand, während bei einem Blei-Gehalt sich die Fasern mit einer (beim Abblenden des Mikroskop-Spiegels sofort bemerkbaren) weissen Haut von Chlorblei und Bleisulfat bedecken.

[2] Nach einer vorläufigen Mittheilung von SPENCER (Min. Soc. Lond. 1899, **12**, 58 Anm.) entspricht ein krystallisirter bolivischer Jamesonit nicht $Sb_2S_3 \cdot 2PbS$.

[3] Für die nach der Formel $2RS + R_2S_3$ zusammengesetzten Salze brachte GROTH (Tab. Uebers. 1874, 18. 83) die Namen **Bleiantimonit** (Jamesonit), **Bleiarsenit** (Dufrénoysit), **Bleibismutit** (Cosalit) und **Bleisilberantimonit** für Brongniartit vorübergehend in Vorschlag.

entsprechend PISANI's $7 PbS \cdot 4 Sb_2S_3$, dem der Name Heteromorphit verbleiben könne, indem vielleicht auch RAMMELSBERG's ursprünglicher Heteromorphit eher zur Plagionit-Semseyit-Gruppe gehört habe.

Obgleich nun der Plagionit-ähnliche „Heteromorphit" wohl sicher von dem vielleicht rhombischen Jamesonit HAIDINGER's verschieden ist, so ist zur Zeit eine entsprechende Classificirung aller Vorkommen sogenannter Jamesonite und Federerze nicht möglich, weshalb diese im Folgenden noch vereinigt bleiben müssen.

Heteromorphit: monosymmetrisch, ähnlich wie Plagionit, auch in Habitus und Streifung. Beobachtete Formen: $a(100)\infty P\infty$, $c(001)oP$, $p(112)-\frac{1}{2}P$, $o(111)-P$, $r(221)-2P$; Messungen vgl. unter Arnsberg. Lebhaft metallglänzend. Undurchsichtig. Eisenschwarz bis stahlgrau. Spaltbar nach $r(221)$. Dichte 5·73. Auch derbe Massen.

Jamesonit: rhombisch, $a:b = 0{\cdot}8195:1$ HAIDINGER. Beobachtete Formen: $b(010)\infty \breve{P}\infty$, $c(001)oP$ (als Spaltungsfläche), $m(110)\infty P$; $mm = (110)(1\bar{1}0) = 78^0 40'$. Säulige bis nadelige Krystalle; gewöhnlich nur faserige, parallel- oder divergent-strahlige, bis dichte Massen. Metallglänzend. Undurchsichtig. Stahlgrau bis dunkel bleigrau; Strich ebenso, bis graulichschwarz.[1] Spaltbar vollkommen basisch, weniger deutlich nach $m(110)$ und $b(010)$. Bruch[2] uneben bis muschelig. Härte über 2, bis 3. Dichte 5·5—6·0.

Vor dem Löthrohr und gegen Säuren verhalten sich Heteromorphit und Jamesonit wie Zinckenit, vgl. S. 1005.

Vorkommen. a) **Westfalen.** Als Begleiter des Antimonglanzes von Arnsberg der Heteromorphit PISANI's und SPENCER's (vgl. S. 1025). PISANI beschrieb stahlgraue poröse Aggregate, in deren Höhlungen kleine stark gestreifte Krystalle, in der derben Masse Krystalle von Zinklende; Dichte 5·59—5·73 (I.). SANDBERGER (N. Jahrb. 1883, 2, 94) erwähnt ein kleinkörniges Erz, in Drusen mit Krystallen der „Plagionit-Combination" $(\bar{1}11)(001)$. Auch SPENCER's Material war eine derbe Masse mit kleinen Krystallen „in krystallographischer Continuität" mit der Unterlage; die eisenschwarzen Krystalle theils tafelig nach $c(001)$, doch meist säulig nach der Hemipyramidenkante, mit $a(100)$; durch mehr oder weniger vollkommene Parallelgruppirung Pyramidenzone und Querfläche häufig gedreht; (100) horizontal gestreift, die Hemipyramiden parallel ihrer Kante mit (001), letzteres festungsartig nach den Kanten mit (hhl)

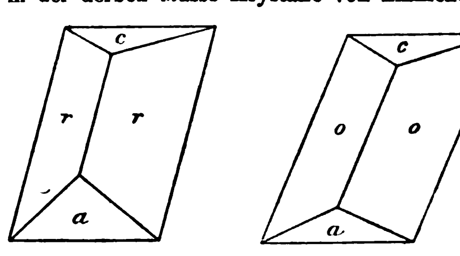


Fig. 333 u. 334. Heteromorphit von Arnsberg nach SPENCER.

[1] Nach SCHROEDER v. D. KOLK (Centralbl. Min. 1901, 79) der feine Strich gelblichbraun, zwischen roher Siena und Umbra, durch das Gelb vom Boulangerit unterschieden.

[2] Von MOHS und HAIDINGER als „nicht wahrnehmbar" angegeben.

und ($h\bar{h}l$); Messungen deuten auf ähnliche Formen (vgl. Fig. 333—384), wie r(221), o(111) und p(112) am Plagionit: $po = 14°$, $oc = 28° 5'—34° 0'$, $rc = 40° 50'—45°$, $ac = 71\frac{1}{2}°—72°$, Spaltungsflächen $rr = 65°$; Dichte 5·73 (II.). Viel besser auf $Pb_2Sb_2S_5$ stimmen III—IV. von Guillemain, III. an Kryställchen, IV. an derber Masse, von relativ hellerer Farbe, aussen dunkelgrauschwarz angelaufen.

Im Gebiet von **Siegen** nach Haege (Min. Sieg. 1887, 33) „Federerz" mit Antimonglanz auf Grube Landskrone bei Wilnsdorf, Bautenberg bei Wilden, bei Wissen, sowie mit Bournonit und Fahlerz bei Horhausen (bei Altenkirchen, Reg.-Bez. Coblenz); letzteres Vorkommen, sowie das „Federerz" von Oberlahr (Groth, Min.-Samml. 1878, 60) nach Kaiser (vgl. S. 374 u. 1025 Anm. 1) Antimonglanz, ebenso wie das in der

b) **Rheinpfalz** von Landsberg bei Ober-Moschel.

Baden. „Federerz" in Quarz auf Grube Teufelsgrund im Münsterthal (Leonhard, Min. Bad. 1876, 43); wohl auch zweifelhaft.

c) **Bayern.** Auf den Gängen von Goldkronach „Federerz" (Gümbel, geogn. Beschr. Bay. 1879, **3**, 301. 389; Sandberger, Ak. Münch. 1894, 243; Giebe, Min. Fichtelgeb. 1895, 12); auch „Zundererz" in dunkelrothen weichen Ueberzügen, besonders auf Plagionit (Sandberger a. a. O.; N. Jahrb. 1878, 47); der „Plagionit" (vgl. S. 1018) etwa Heteromorphit (im Sinne Spencer's, vgl. S. 1025)? Hornberg (Kenngott, Uebers. min. Forsch. 1856—57, 171) erwähnt von Brandholz haarförmige und filzartige Massen mit Antimonglanz, auch „Zundererz".

d) **Harz.** Auf der Antimon-Grube von **Wolfsberg;** haarförmig, V.; IX—X. an einer weichen filzartigen Masse; dicht, grau, Rammelsberg's Heteromorphit (vgl. S. 1025), VI. (Dichte 5·679) —VIII. und XI. Auch Pseudomorphosen nach Plagionit (vgl. S. 1018), „aus regelmässig zusammengesetzten Federerz-Krystallen gebildet" (Sillem). Auf alten Gängen bei Schwenda mit Gersdorffit, XII. Bei Neudorf auf dem Pfaffen- und Meiseberge (Hausmann, Min. 1847, 164). Auf dem Alexius-Erbstollen im Selkethal bei Mägdesprung früher auf einem Quarz-Gange faserig, senkrecht gegen die Faserrichtung deutlich spaltbar, Dichte 5·69—5·72, XIII. Spärlich auf dem Stollengang bei Harzgerode (Luedecke). Nur Antimonglanz ist nach Luedecke das Vorkommen auf Kalkspath von Andreasberg (Samson, Catharina Neufang, Gnade Gottes und Abendröthe[1]), sowie wohl ebenso auch von Caroline zu Clausthal.

Das schon von G. Lehman (Mem. Akad. Berl. 1758, 20) erwähnte **Zundererz** (Bergzunder, Lumpenerz), ursprünglich von Dorothea und Carolina bei **Clausthal,** wurde von Einigen (Emmerling, Min. 1796, **2**, 205) zum „Silber-Geschlecht", von Anderen (Werner, Letzt. Min.-Syst. 1817, 23; Hausmann, Min. 1813, 226; 1847, 194; Leonhard, Oryktogn. 1821, 158) zur Antimonblende gestellt; biegsame, einem zarten Filze gleichende Lappen und Häutchen. Hausmann (a. a. O.) unterschied eine dunkle „pappelrosenschwarze" und eine lichte „schmutzig kirschrothe" Varietät; die dunkle von **Andreasberg** (Catharina Neufang, Samson, Gnade Gottes, Abendröthe) gewöhnlich mit Rothgülden, die lichte von Clausthal (Carolina, Dorothea und Bergwerkswohlfahrt) und Wolfsberg (mit Antimonglanz und Bournonit). Link (Gehlen, N. Journ. Chem. 1805, **5**, 461) fand im lichten Zundererz Sb_2O_3 33, Fe_2O_3 40, Pb 16, S 4; Du Ménil (Schweigg. Journ. 1821, 457) in wohl ebenfalls lichtem Sb 33·10, Pb 41·20, Ag 4·67, Fe 10·70, S 19·85. Hausmann (Ges. Wiss. Göttg 1845, No. 1, 13; Min. 1847, 1567; N. Jahrb. 1845, 698) erklärte nach der auf seine Veranlassung ausgeführten Analyse Bornträger's (XIV.) am Zundererz von der

[1] Von hier (sowie von **Freiberg**) gab Sartorius von Waltershausen (Pogg. Ann. 1855, **94**, 127) eine Abbildung angeblicher Federerz-Krystalle; Kenngott (Uebers. min. Forsch. 1855, 106) hob mit Recht den Mangel chemischer Prüfung hervor und dass die Darstellung auf Antimonglanz passt.

Catharina Neufang dasselbe für ein Gemenge von Federerz mit Rothgülden und Arsenkies. Auch nach Rösing (Ztschr. d. geol. Ges. 1878, **30**, 529) ist das Zundererz von Andreasberg und Wolfsberg ein Gemenge, das von Clausthal (mit Quarz und Kalkspath von Bergmannstrost, XV.) aber ein Zersetzungs-Product, der letzte Rest vielleicht eines Antimon-haltigen Bleiglanzes. Nach Luedecke (N. Jahrb. 1883, **2**, 117; Min. Harz 1896, 129) besteht das Wolfsberger Zundererz aus Antimonglanz- oder Jamesonit-Krystallen, das von der Carolina bei Clausthal ist aber anscheinend ein einheitliches Mineral, mikroskopisch ein filziges Gewebe undurchsichtiger Fäserchen ohne Beimengungen.

e) **Sachsen.** Auf den Erzgängen von **Freiberg** (vgl. Anm. 1 S. 1027), nach Frenzel (Min. Lex. 1874, 155. 14) auf der Grube Beschert Glück auf Manganspath, auf Isaak Erbstollen auf Quarz und Kalkspath, auf Himmelfahrt auf Quarz, Bleiglanz und Blende; von Bräunsdorf beobachtete Frenzel nur haarförmigen Antimonglanz, doch kommt hier nach Kaiser (Groth's Ztschr. **27**, 51) auch Federerz (Jamesonit) vor, wie Guillemain's Analyse (XVI.) bestätigte.

f) **Böhmen.** Bei **Příbram** im dichten Bleiglanz einiger Gänge, besonders früher am Adalberti- und Eusebi-Gange; faserig, stahl- bis bleigrau; von Reuss (Sitzb. Ak. Wien 1856, **22**, 150; Dichte 5·833) für faserigen Boulangerit, von Breithaupt (Paragenes. 1849, 174) für Jamesonit gehalten; auf beiden Gängen, besonders aber dem Adalberti-Gange, auch Zunder-artige Ueberzüge auf oberflächlich mulmigem Bleiglanz, sowie zu lockeren Ballen gehäuft und mit kleinen Quarzen ausgekleidete Höhlungen lose erfüllend. Nach v. Zepharovich (Sitzb. Ak. Wien 1867, **56**, 32) sind die feinfaserigen bis dichten Vorkommen vom Adalberti-Gange Boulangerit, während auf dem Eusebi-Gange Boulangerit und Jamesonit (XVII.) vorkommen, äusserlich kaum unterscheidbar; die „Federerze" theils $Sb_2S_3 \cdot 3PbS$, theils $2Sb_2S_3 \cdot 5PbS$ darstellend. Nach Babanek (Tscherm. Mitth. 1875, 84) ist der dichte Boulangerit mehr bleigrau, als der Jamesonit, während der dichte „Heteromorphit" eine graulichschwarze feine, geschlämmtem Graphit nicht unähnliche Masse bildet. — Bei Kuttenberg „Jamesonit" (Katzer, Ztschr. pr. Geol. 1897, 68).

g) **Ungarn.** Bei **Aranyidka** grossblätterige und krummschalige, auch stängelige Massen, mit Antimonglanz und Berthierit, Dichte 5·60, XVIII. Bei Felsöbánya derb, sowie Büschel feiner Nadeln oder Haare (vgl. S. 1025 Anm. 1) auf Quarz. Bei Kapnik Federerz auf Quarz-Drusen mit Baryt und Auripigment. Bei Schmölnitz Jamesonit mit Eisenspath und Quarz. (Zepharovich, Min. Lex. 1859, 212. 215; 1873, 156. 160.)

Siebenbürgen. Federerz bei Ruda auf Quarz-Drusen. Bei Csertésd auf der Ludovica-Grube und bei Toplicza auf der Peter- und Paul-Grube mit Antimonglanz. Bei Nagyag mit Antimonglanz auf Kalksinter und zwischen spāthigem Manganspath. Bei **Hondol** nadelige Krystalle in Quarz-Drusen. (Zeph., Lex. 1859, 212; 1893, 135.)

h) **Kärnten.** In der Wölch bei St. Gertraud im Lavant-Thale in körnigem Eisenspath, sowie auf Drusen flacher Eisenspath-Rhomboëder Härchen und filzige Ueberzüge (Brunlechner, Min. Kärnt. 1884, 54).

Salzburg. In Schwarzleo haarförmig, selten; auch am Radhausberg (Fugger, Min. Salzb. 1878, 17 nach Schroll, salzb. Min. 1797, **1**, 95).

Tirol. Am Pfunderer-Berge bei Klausen haarförmig mit Kupferkies-Sphenoëdern auf Quarz in dioritischem Gestein (Pichler, N. Jahrb. 1871, 53). Zwischen **Wiltau** und Amras in quarzigem Thonglimmerschiefer körnig, faserig und nadelig, Dichte 5·2 (Pichler, Tscherm. Mitth. 1877, 355); XIX. Zu Cinque Valle am Schremmstollen in den Quarziten des Ida-Ganges Federerz zusammen mit Antimonglanz (Redlich, Tscherm. Mitth. N. F. **17**, 522).

i) **Italien.** In der Provinz **Torino** bei La Thuille zu Mas des Arolles in Quarz; bei Brosso Federerz mit Eisenkies in Quarz. In **Como** auf der Blei-Grube von Brusimpiano mit Bleiglanz. (JERVIS, Tes. Sotterr. Ital. 1873, **1**, 88. 118. 189.) — In **Lucca** auf der Grube **Bottino** (vgl. S. 491) haarförmig (XX—XXI.) und nadelig (XXII.); auch bei Pietrasanta auf der Argentiera (vgl. S. 492) (D'ACHIARDI, Min. Tosc. 1873, **2**, 335). — Auf **Sicilien** in der Provinz Messina bei Novara auf der verlassenen Grube Fondichelli Silber-haltig mit eben solchem Bournonit; bei Roccalumera mit Antimon-haltigem Bleiglanz; ebenso bei Fiumedinisi zu Lo Pallio (JERVIS a. a. O. **3**, 204. 314. 315).

k) **Spanien.** In **Estremadura** zu Valencia d'Alcantara dickstängelig, verworren durch einander gewachsen, rechtwinkelig zur Längsrichtung vollkommen und parallel jener in mehreren Richtungen unvollkommen spaltbar, dunkelbleigrau, Dichte 5·62, XXIII. In der Provinz **Huelva** undeutlich krystallinisch, die einzelnen Partikel blätterig, dunkelstahlgrau, Dichte 5·467, XXIV.

l) **Frankreich.** Im Dép. **Aveyron** zu Las Parets, Côte de la Graillerie bei Millau, in dolomitischem Kalk, XXV. Im **Hérault** dichtfaserig auf der Mine de la Bouisso in Avesne, mit Kalkspath, Quarz und Eisenkies. Im **Puy-de-Dôme** zu Pont-Vieux bei Tauves dicht bis faserig in quarziger Gangmasse, mit Eisenkies und auch Antimonglanz, XXVI., Gold- und Silber-haltig (GONNARD, Min. P.-de-D. 1876, 134). Im Dép. **Finistère** zu Kervoal bei Huelgoat schwarze Nadeln auf Quarz, mit Blende. (LACROIX, Min. France 1897, **2**, 698.)

m) **England.** In **Cornwall** bei Padstow; Port Quin Cliffs und Trevinnock bei Endellion; mit Bleiniere; Port Isaac, Pendogget; Huel Lee bei Calstock; Huel Boys; Tintagel (COLLINS, Min. Cornw. 1876, 59; GREG u. LETTSOM, Min. Brit. 1858, 417); der Jamesonit entsprechend der Beschreibung von MOHS u. HAIDINGER (vgl. S. 1026 u. 1025); XXVII—XXIX. Auch Umwandelung in Antimonocker (SILLEM, N. Jahrb. 1852, 534).

n) **Finland.** Taliala in Kalvola, Jamesonit (WIIK, Mineralsaml. Helsingf. 1887, 13).

Sibirien. In der Provinz **Semipalatinsk,** auf der Blei- und Silber-Grube des Herrn von DERWIS, nach XXX. aber schwerlich „Jamesonit“. — Zu **Nertschinsk** PFAFF's (SCHWEIGG. Journ. Chem. 1819, **27**, 1) **Bleischimmer;** derb, mit feinkörnig-unebenem Bruch, Dichte 5·95, XXXI.; von LEONHARD (Oryktogn. 1821, 229), GLOCKER (Min. 1839, 292) u. A. zum Bleiglanz gestellt, von HAUSMANN (Min. 1847, 162) in Anhang zum Jamesonit, ebenso von DANA (Min. 1892, 122); **Pfaffit** bei HUOT (Min. 1841, **1**, 192).

o) **Japan.** Federerz in **Kaga** bei Kuratani mit Bleiglanz und Manganspath, in **Mikawa** bei Tsugu mit Arsenkies. Zum Jamesonit werden gestellt traubige Aggregate kurzer feiner Nadeln von den Hosokura-Gruben in der Provinz Rikuzen (JIMBŌ, Journ. Sc. Univ. Tōkyō 1899, **11**, 224).

p) **New South Wales.** Faserige Massen mit Cervantit in Quarz beim Campbell Creek und Nuggety Gully im Distr. Bathurst (LIVERSIDGE, Min. N. S. W. 1882, 38). Im Distr. New England bei Bolivia in den Pyes Creek'schen Silber-Blei-Gruben (CARD, GROTH's Ztschr. **31**, 202).

Tasmania. In beträchtlicher Menge am Silver Cliff und auf den alten Waratah[1] Mines am **Mount Bischoff;** hier derb und faserig, dunkel, beinahe schwarz. Auf der Madam Melba Mine bei **Dundas** wurde eine dichte compacte Masse gefunden mit Bändern und Ueberzügen der gemengten Oxyde von Antimon und Blei; auch Bündel nadeliger Krystalle auf Braunspath. Bei **Zeehan** auf verschiedenen Gruben in erheblicher Menge, grau, Geokronit-ähnlich (PETTERD, Min. Tasm. 1896, 53).

[1] Auch von G. VOM RATH (Niederrh. Ges. Bonn 1877, 67) erwähnt.

q) **Chile.** Derb auf verschiedenen Gruben, Jamesonit oder Boulangerit (DOMEYKO, Min. 1879, 329).

Argentinien. In der Sierra de los **Angulos**, der nördlichen Fortsetzung der Sierra de Famatina auf einem in Thonschiefer aufsetzenden Gange grauen körnigen Kalkes parallelfaserige, sowie gröber stängelige (mit volkommener basischer Spaltbarkeit) und derbe Partien, Dichte 5·49—5·54 (STELZNER, TSCHERM. Mitth. 1873, 248); XXXII.

r) **Peru.** In der Prov. **Huari** mit Bleiniere und Blende auf den Gruben von Tambillo im Distr. Chavin. In **Pallasca** Silber-haltig, mit Corongit auf Empalme im Distr. Corongo und auf Urpairca bei Urcon; auf der Grube Shanga lorco im Distr. Pallasca. In **Huamachuco** Silber- und Eisen-haltig bei Hacienda de Calipuy. In **Huaraz** mit Eisenkies auf den Gruben von Collaracra im Distr. Recuay, sowie auch anderen Gruben, wie San-Ildefonso de Carpa und Ayrihuanca; im Distr. Huaraz auf der Grube Dolores bei der Punta de Cayan, XXXIII. In **Pomabamba** auf der Grube von Asno im Gebirge Pasacancha. (RAIMONDI-MARTINET, Min. Pér. 1878, 166. 167. 192. 193; „Jamesonit".) TAYLOR (Am. Journ. Sc. 1858, **26**, 351) erwähnt Federerz von Chonta.

Bolivia. Auf der Grube Los Anjeles, Portugalete bei **Tazna** schwärzliche feinfaserige Gewebe-ähnliche Massen (G. VOM RATH, Niederrhein. Ges. Bonn 1879, **80**; GROTH's Ztschr. **4**, 429). Derb auf vielen anderen Gruben, Jamesonit oder Boulangerit (DOMEYKO, Min. 1879, 32).

Brasilien. Zu Catta Franca dunkelstahlgrau derb, strahlig oder körnig, auf einem Quarz-Gange mit Antimon- und Bleiglanz (KOBELL, N. Jahrb. 1837, 48).

s) **U. S. A.** In **Nevada** Jamesonit auf der Montezuma Mine (DANA, Min. 1892, 122); derbe stängelige Partien mit Blende, Fahlerz, Quarz auf der Sheba Mine bei Star City, Dichte 6·03, XXXV. — In **Arkansas** auf den Antimon-Gruben in Sevier Co., XXXVI—XXXVII. (Dichte 5·15).

t) **Canada.** In **New Brunswick** bei Fredericton, und zwar wahrscheinlich auf der Antimon-Grube im Prince-William-Kirchspiel in York Co. (HOFFMANN, Min. Can. 1890, 88). — In **Ontario** mehrorts bei Barrie in Frontenac Co. derbe faserige Stücke, in feinkörnigem Dolomit mit Kupferkies, oder auch mit Blende (HOFFMANN, Ann. Rep. Geol. Surv. Can. 1892—93, **6**, 30 R). — In **British Columbia** in **East** Kootanie am Vermont und am Deception Creek, Middle Fork des Spilimichene River, derb faserig, Silber- und Gold-haltig (HOFFMANN a. a. O. 1889—91, **5**, 65 R). Im Yale District am Ursprung des Kettle River im David Whitley oder Red Paddy Claim derb faserig mit Gold auf einem Quarz-Gang (HOFFMANN a. a. O. 1899, **12**, 22 R).

u) **künstlich.** DOELTER (GROTH's Ztschr. **11**, 40) erhielt durch Einwirkung von Schwefelwasserstoff-Gas auf ein Gemenge von Antimon resp. Antimonoxyd und Chlorblei bei 200—400° C. eine feinstängelige bis faserige Masse, Dichte 5·5; SOMMERLAD (Ztschr. anorg. Chem. 1898, **18**, 438) stellte nach der Gleichung $6PbCl_2 + 5Sb_2S_3 = 3Pb_2Sb_2S_5 + 4SbCl_3$ bei hoher Temperatur eine feinfaserige Schmelze dar, Dichte 5·832, XXXVIII.

Analysen.

a) Arnsberg. I. PISANI, Compt. rend. 1876, **83**, 747.
II. PRIOR bei SPENCER, Min. Soc. Lond. 1899, **12**, 60.
III—IV. GUILLEMAIN, Inaug.-Diss. Breslau 1898, 22; GROTH's Ztschr. **33**, 74.

d) Wolfsberg. V. H. ROSE, POGG. Ann. 1829, **15**, 471.
VI. POSELGER bei RAMMELSBERG, Mineralch. 3. Suppl. 1847, 44; POGG. Ann. 1849, **77**, 240.
VII. Derselbe, ebenda, Mineralchem. 1860, 71.
VIII. MICHELS, ebenda.

d) Wolfsberg. IX—XI. Guillemain a. a. O. 21. 23. 24; Groth's Ztschr. **33**, 74.
Schwenda. XII. Baumert bei Luedecke, Min. Harz 1896, 127.
Selkethal. XIII. Rammelsberg, Pogg. Ann. **77**, 240; Mineralchem. 4. Suppl. 1849, 95; Mineralchem. 1875, 92 (abzügl. Zinkblende).
Andreasberg (Zundererz). XIV. Bornträger, Journ. pr. Chem. 1845, **36**, 40.
Clausthal (do.). XV. Rösing, Ztschr. d. geol. Ges. 1878, **30**, 527).
e) Bräunsdorf. XVI. Guillemain a. a. O. 21; Groth's Ztschr. **33**, 74.
f) Příbram (Eusebi-Gang). XVII. Bořicky, Sitzb. Ak. Wien 1867, **56**, 37.
g) Aranyidka. XVIII. Löwe, Haid. Ber. Mitth. Fr. Naturw. 1847, **1**, 68.
h) Wiltau. XIX. Sarlay bei Pichler, Tscherm. Mitth. 1877, 355.
i) Bottino, Toscana. XX—XXII. Bechi, Am. Journ. Sc. 1852, **14**, 60.
k) V. d'Alcantara. XXIII. Schaffgotsch, Pogg. Ann. 1836, **38**, 403.
Huelva. XXIV. Genth, Am. Chem. Soc. 1879, **1**, 325.
l) Las Parets. XXV. Senez, Ann. mines 1840, **18**, 541; N. Jahrb. 1841, 695.
Pont-Vieux. XXVI. Berthier, ebenda **15**, 634.
m) Cornwall. XXVII—XXIX. H. Rose, Pogg. Ann. 1826, **8**, 99; 1829, **15**, 470.
n) Semipalatinsk. XXX. Antipow, Russ. min. Ges. 1891, **28**, 275.
Nertschinsk. XXXI. Pfaff, Schweigg. Journ. Chem. 1819, **27**, 1.
q) Sierra de los Angulos. XXXII. Siewert, Tscherm. Mitth. 1873, 248.
r) Punta de Cayan. XXXIII. Raimondi, Min. Pérou (trad. Martinet) 1878, 193.
Tazna. XXXIV. Kiepenheuer, Niederrhein. Ges. Bonn. 1879, 80.
s) Star City, Nev. XXXV. Burton, Am. Journ. Sc. 1868, **45**, 36.
Sevier Co., Ark. XXXVI. Dunnington, Am. Assoc. 1877, 184.
XXXVII. Wait, Trans. Am. Mining Engin. 1880, **8**, 51.
u) künstlich. XXXVIII. Sommerlad, Ztschr. anorg. Chem. 1898, **18**, 438.

		S	Sb	Pb	Cu	Fe	Zn	Summe	incl.
	$Pb_7Sb_8S_{19}$	20·19	31·80	48·01	—	—	—	100	
	$Pb_2Sb_2S_5$	19·70	29·46	50·84	—	—	—	100	
a)	I.	19·90	31·20	47·86	—	—	0·60	99·56	
	II.	19·36	31·08	48·89	0·10	—	0·18	99·61	
	III.	19·91	29·49	50·57	—	—	—	99·97	
	IV.	20·15	29·51	50·36	—	—	—	100·02	
d)	V.	19·72	31·04	46·87	—	1·30	0·08	99·01	
	VI.	20·32	32·98	48·48	—	—	—	101·78	
	VII.	20·52	[31·54]	44·00	1·03	2·91	—	100	
	VIII.	19·44	31·62	50·03	—	Spur	—	101·09	
	IX.	19·69	30·04	50·32	—	—	—	100·05	
	X.	20·32	31·23	48·25	—	—	—	99·80	
	XI.	19·68	30·73	49·49	—	—	—	99·90	
	XII.	19·84	28·53	49·74	—	0·53	—	98·64	
	XIII.	20·23	31·96	44·32	0·56	2·93	—	100	
	XIV.	19·57	16·88	43·06	—	4·52	2·56	99·19	12·60 As, 2·56 Ag
	XV.	27·49	36·81	33·41	0·58	1·66	Spur	100	0·05 Ag
e)	XVI.	19·23	29·03	51·71	—	—	—	99·97	
f)	XVII.	20·21	30·81	47·17	—	1·35	—	99·54	Spur As
g)	XVIII.	18·59	33·10	40·82	1·78	2·99	0·35	99·33	0·22 Bi, 0·35 Zn, 1·48 Ag
h)	XIX.	21·66	34·02	40·39	—	3·43	—	99·89	0·39 As

	S	Sb	Pb	Cu	Fe	Zn	Summe	incl.
i) XX.	18·39	30·19	47·68	1·11	0·26	1·08	98·71	
XXI.	20·53	32·16	43·38	1·25	0·94	1·74	100	
XXII.	19·25	29·24	49·31	2·00	—	0·21	100·01	
k) XXIII.	21·78	33·62	39·97	—	3·63	0·42	99·48	1·06 Bi
XXIV.	22·31	34·03	38·49	—	5·16	—	99·99	
l) XXV.	[27·40]	17·20	48·80	6·60	—	—	100	
XXVI.	20·70	34·80	44·50	—	—	—	100	
m) XXVII.	22·15	34·40	40·75	0·13	2·30	—	99·73	
XXVIII.	22·53	34·90	38·71	0·19	2·65	0·74	99·72	
XXIX.	[23·01]	33·47	40·35	0·21	2·96	—	100	
n) XXX.	12·54	23·44	63·61	—	—	—	99·59	
XXXI.	17·20	35·47	43·44	—	—	—	99·67	3·56 As
q) XXXII.	21·75	32·00	39·05	3·45	2·00	0·62	100·41	0·20 „ , 1·34 Ag
r) XXXIII.	21·22	28·84	37·08	1·54	2·42	5·72	100	1·06 Bi, 2·12 „
XXXIV.	21·72	32·98	39·04	—	6·58	—	100·32	
s) XXXV.	19·06	29·26	43·86	1·55	0·05	—	99·92	6·14 Ag
XXXVI.	22·18	32·89	36·78	—	2·62	5·07	100·28	0·74 SiO_2
XXXVII.	22·07	35·06	38·44	0·01	2·53	—	99·92	{0·22 Ag, 0·01 (Bi, Cd), 1·58 SiO_2
u) XXXVIII.	19·24	29·45	51·01	—	—	—	99·70	

8. Kobellit. $Pb_2(Bi, Sb)_2S_5$.

Derb, faserig bis strahlig (Antimonglanz-ähnlich), auch feinkörnig. Metallglänzend; undurchsichtig. Bleigrau; Strich rein schwarz. Härte über 2, bis 3. Dichte 6·3.

Vor dem Löthrohr unter Decrepitiren leicht schmelzbar; auf Kohle einen gelben (Bi_2O_3) Beschlag in der Nähe der Probe, weiter davon einen weissen (Sb_2O_3), und schliesslich ein weisses Metallkorn gebend; beim Schmelzen mit Jodkalium und Schwefel ziegelrother Beschlag von Wismuthjodid. Im offenen Röhrchen schwefelige Dämpfe und ein Sublimat von Sb_2O_3 gebend. In concentrirter Salzsäure löslich unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff.

Vorkommen. a) **Schweden.** In Nerike auf den Vena-Kobalt-Gruben (v S. 777). Von Sätterberg (Ak. Handl. Stockh. 1839, 188; Berzel. Jahresber. 1840, **20**, 215; Pogg. Ann. 1842, **55**, 635) beschrieben und benannt zu Ehren von Franz von Kobell; zusammen mit Kobaltglanz, Arsenkies und Kupfererzen, dunkelgrau, strahlig, Dichte 6·29—6·32; aus I. die Formel $3FeS \cdot 2Sb_2S_3 + 12[PbS \cdot BiS]$ hergeleitet, resp. nach verändertem Atomgewicht des Wismuths für das zweite Glied $Bi_2S_3 \cdot 3PbS$ (Rammelsberg, Mineralchem. 1841, ³55; 1. Suppl. 1843, 84; 3. Suppl. 1847, 66), von G. Rose (Krystallochem. Mineralsyst. 1852, 23. 61) wegen der Isomorphie von Wismuth und Antimon umgeändert in $3[4PbS + FeS] + [4Bi_2S_3 + Sb_2S_3]$. Rammelsberg (Monatsber. Berl. Akad. 1862, 237; Journ. pr. Chem. 1862, **86**, 340) analysirte dann ein derbes Erz (Dichte 6·145) von Vena, mit Strahlstein, Kupferkies und kleinen Krystallen

Kobalt-haltigen Arsenkieses, entsprechend der Formel $(Bi, Sb)_2S_3 \cdot 3PbS$, während Sätterberg's Analyse (I.) besser auf $Bi_2S_3 \cdot 2PbS$ passt. Mit Recht vermuthet Keller (Groth's Ztschr. 17, 71), dass auf den Vena-Gruben zwei verschiedene derartige Erze vorkommen, und behält den Namen Kobellit für das Erz $(Bi, Sb)_2S_3 \cdot 2PbS$ bei, das auch in Colorado (vgl. unter b) vorkommt, wo (bei Leadville) übrigens auch das andere Erz $Bi_2S_3 \cdot 3PbS$ sich findet (vgl. unter Lillianit[1]).

b) **Colorado, U. S. A.** Auf der Silver Bell Mine zu **Ouray** mit **Baryt** und Kupferkies in Baryt eingesprengt, äusserst feinkörnig mit unebenem Bruch, lichtbleigrau, auf Bruchflächen nicht anlaufend, Dichte 6·334, II—V.

c) **Mexico.** In **Jalisco** zu San José del Amparo bei San Rafael, Sierra de Tapalpa (Landero, Min. 1888, 265; ohne nähere Angaben).

Analysen. a) Vena. I. Sätterberg a. a. O.[2]
b) Ouray. II—V. Keller, Groth's Ztschr. 17, 69.
(VI. Mittel unter Abzug von Kupferkies, Blende, Gangart.)

	S	Bi	Sb	Pb	Ag	Cu	Fe	Zn	Gang.	Summe
$Pb_6Bi_4Sb_2S_{15}$	17·19	29·87	8·57	44·37	—	—	—	—	—	100
a) I.	18·61	28·37	9·38	40·74	—	0·88	2·02	—	—	100
b) II.	18·37	27·97	7·19	36·11	3·22	2·43	1·31	0·50	0·43	97·53
III.	[20·14]	28·51	7·25	36·08	3·39	2·26	1·35	0·37	0·65	100
IV.	18·46	28·68	7·91	36·25	3·30	2·91	1·69	0·41	0·21	99·82
V.	18·33	28·46	7·84	36·20	3·32	2·76	1·65	0·31	0·49	99·36
VI.	17·76	30·61	8·13	38·95	3·58	0·97	—	—	—	100

9. Cosalit (Bjelkit). $Pb_2Bi_2S_5$.

Rhombisch $a:b:c = 0{\cdot}91874 : 1 : 1{\cdot}4601$ Flink.

Beobachtete Formen: $a(100)\infty P\infty$. $b(010)\infty \breve{P}\infty$. $c(001)oP$. $i(140)\infty\breve{P}4$. $f(011)\breve{P}\infty$. $e(101)\bar{P}\infty$. $d(104)\frac{1}{4}\bar{P}\infty$. $k(221)2P$. $g(144)\breve{P}4$. $h(142)2\breve{P}4$.

$(110)(100) = 42^\circ 34\frac{1}{2}'$	$k:k = (221)(2\bar{2}1) = 82^\circ 28'$
$i:a = (140)(100) = 74\ 46\frac{3}{8}$	$k:k = (221)(\bar{2}21) = 91\ 41$
$f:c = (011)(001) = 55\ 35\frac{3}{8}$	$g:c = (144)(001) = 56\ 32\frac{1}{2}$
$e:c = (101)(001) = 57\ 49\frac{1}{4}$	$g:g = (144)(\bar{1}44) = 25\ 18$
$d:c = (104)(001) = 21\ 40\frac{1}{10}$	$h:c = (142)(001) = 71\ 43$
$k:c = (221)(001) = 76\ 57$	$h:h = (142)(\bar{1}42) = 28\ 52$

Habitus der Krystalle säulig nach der Makrodiagonalen. Gewöhnlich nur derb mit undeutlich krystallinischer Structur; radialfaserig und strahlig.

[1] Deshalb auch Rammelsberg's Erz von Vena wohl zum Lillianit zu stellen; von Rammelsberg selbst (Mineralchem. 1895, 42) als Bjelkit bezeichnet.

[2] Nach der Umrechnung von Rammelsberg (Mineralchem. 1875, 100).

Metallglänzend. Undurchsichtig. Bleigrau bis stahlgrau. Strich schwarz. Bruch uneben. Spröde. Härte über 2, bis 3. Dichte 6·4—6·8.

Gutes Funkenspectrum (GRAMONT, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 264).

Vor dem Löthrohr leicht schmelzbar, mit den gewöhnlichen Reactionen auf Schwefel, Wismuth, Blei; einige Varietäten geben ein kleines Silberkorn. Von Salzsäure langsam angegriffen; durch Salpetersäure unter Abscheidung von Bleisulfat zersetzt.

Vorkommen. a) **Mexico.** Im Staat Sinaloa auf den Gruben von **Cosalá** in Quarz mit Kobaltglanz stark gestreifte Prismen; von GENTH (Am. Journ. Sc. 1868, **45**, 319) beschrieben und nach dem Fundort benannt (Bleibismutit vgl. S. 1025 Anm. 3); I—IV. Eine Silber-reiche Varietät (V.) bei **Candameña** im Staat Chihuahua.

b) **U. S. A.** In **Colorado** in La Plata Co. auf der **Comstock** Mine bei Parrott City in einem Quarz-Gange mit Eisenkies, Blende, einem Tellurid (Sylvanit?) und Gold, graulichweisse unregelmässige Massen, VI. In Ouray Co. auf der **Gladiator** Mine in Quarz mit Blei- und Wismuthglanz, Eisen- und Kupferkies, bleigraue bis eisenschwarze dichte Massen ohne sichtbare krystallinische Structur, VII—VIII. Auf der **Alaska** (oberhalb der Gladiator) Mine zusammen mit **Alaskait** und Kupferkies, IX—X. (Dichte 6·782, KOENIG). In San Juan Co. auf der **Yankee Girl** Mine.

North Carolina. Zweifelhaft, ob kleine Partien mit Kupferkies in Quarz auf Col. White's Mine in Cabarrus Co. Kupfer-haltiger Cosalit oder Aikinit sind (GENTH, Min. N. C. 1891, 27).

c) **Schweden.** In Wermland zu **Nordmarken** bei Philipstad auf der Ko- oder **Bjelkes**-Grube fein- bis grobstrahlig, stahlgrau, zusammen mit Kalkspath, Epidot, Malakolith; von NORDENSKIÖLD (GROTH's Ztschr. **1**, 417 Anm.) **Bjelkit** genannt; LUNDSTRÖM's (XII.) Material des „nytt vismuthsvafladt svafvelbly" wahrscheinlich mit Magnetkies verunreinigt; nach SJÖGREN's Analysen (XIII—XIV., Dichte 6·39 bis 6·75) ergab sich die Identität mit Cosalit. FLINK (Bihang, Vet.-Akad. Handl. 1886,

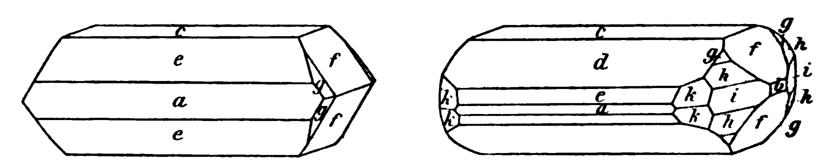


Fig. 335 u. 336. Cosalit von der Bjelkes-Grube nach FLINK.

12, Afd. 2, No. 2, 6) beschrieb mikroskopische Krystalle an stängeligen, in Kalkspath eingewachsenen Partien; Combinationen der auf S. 1033 angegebenen Formen (Fig. 335 u. 336), das Axenverhältnis aus cf und cd, Aufstellung analog der des Dufrénoysits nach G. VOM RATH.

Das besser zum Lillianit (vgl. dort) gestellte Vorkommen von Gladhammar wird von DANA (Min. 1892, 121) hier angereiht. Vgl. auch S. 1033 Anm. 1.

d) **Ungarn.** Bei **Rézbánya** derb, blätterig bis strahlig, selten schilfig gestreifte säulige Kryställchen, bleigrau; mit Kalkspath, Blende, Eisen- und Kupferkies (FRENZEL, N. Jahrb. 1874, 681; TSCHERM. Mitth. 1873, 293; N. F. **5**, 175); Dichte 6·22—6·33, XV—XVII. Nach FRENZEL ist HERMANN's (Dichte 6·21, XVIII.) Rézbányit (vgl. auch S. 978) nur ein verunreinigter, resp. zersetzter Cosalit. Nach KOCH (Orv. term. tud. Értes. 1888, **13**, 240; GROTH's Ztschr. **17**, 505) findet sich Cosalit in ziemlich grossen

derben Stücken im Elisabeth-Stollen des Werk-Thales, kleinere Partien eingesprengt im Kalkstein, auch in einem Gemenge von Kalkspath mit Quarz oder mit Tremolit.

Analysen.

a) Cosalá. I—IV. GENTH, Am. Journ. Sc. 1868, **45**, 319.
(III—IV. aus I—II. unter Abzug von Kobaltglanz.)
Candameña. V. TILDEN, Proc. Col. Soc. 1884, **1**, 74.
b) Comstock Mine, Colo. VI. HILLEBRAND, Am. Journ. Sc. 1884, **27**, 354.
Gladiator Mine, do. VII—VIII. GENTH, Am. Phil. Soc. 1885, **23**, 37.
Alaska Mine, do. IX. Derselbe, ebenda.
X. KOENIG, ebenda 1885, **22**, 211; GROTH's Ztschr. **11**, 290; **14**, 255.
Yankee Girl Mine, do. XI. LOW, Proc. Col. Soc. 1884, **1**, 111.
c) Bjelkes-Grube. XII. LUNDSTRÖM, Geol. För. Förh. 1874, **2**, 178.
XIII—XIV. HJ. SJÖGREN, ebenda 1878, **4**, 107.
d) Rézbánya. XV—XVII. FRENZEL, N. Jahrb. 1874, 681.
XVIII. HERMANN, Bull. Nat. Moscou 1858, No. 4, 533; N. Jahrb. 1859, 734; Journ. pr. Chem. 1859, **76**, 450.

	S	Bi	Pb	Ag	Cu	Fe	Summe	incl.
Theor.	16·16	42·12	41·72	—	—	—	100	
a) I.	15·59	39·06	37·72	2·48	—	—	100·33	3·07 As, 2·41 Co
II.	15·64	37·48	33·99	2·81	—	—	99·51	5·37 „ , 4·22 „
III.	15·27	41·76	40·32	2·65	—	—	100	
IV.	15·23	42·77	38·79	3·21	—	—	100	
V.	16·58	40·13	25·12	15·66	1·63	—	99·12	
b) VI.	17·11	42·97	22·49	8·43	7·50	0·70	99·20	Spur Zn
VII.	17·52	44·97	24·72	5·82	5·80	—	100·17	0·84 Sb, 0·50 Zn
VIII.	16·72	45·20	24·50	5·67	5·87	—	98·61	? „ , 0·65 „
IX.	16·80	44·95	28·10	1·44	8·00	—	100·08	0·51 „ , 0·04 As, 0·24 Zn
X.	17·13	43·54	26·77	1·35	8·78	0·52	98·69	? Sb, 0·60 Unlösl., Spur Zn
XI.	[18·64]	36·22	28·22	8·70	3·74	4·48	100	
c) XII.	17·83	39·40	37·64	—	—	5·13	100	
XIII.	15·98	41·55	40·10	—	—	0·67	100·49	2·19 Gangart
XIV.	16·48	41·86	39·19	—	—	1·32	98·85	
d) XV.	15·88	35·46	38·04	1·24	0·85	3·09	99·11	3·02 As, 1·53 Zn
XVI.	16·35	36·35	38·13	1·50	0·86	2·82	100·57	3·02 „ , 1·54 „
XVII.	16·68	44·48	31·93	0·22	3·49	1·18	100·98	2·82 „ , 0·18 „
XVIII.	11·93	38·38	36·01	1·93	4·22	—	99·61	7·14 O

10. Schapbachit. $(Pb, Ag_2)_2Bi_2S_5$.

Wahrscheinlich rhombisch. Täfelchen (001)(110), zuweilen mit noch (010); $(110)(1\bar{1}0) = 75^{\circ}$ etwa. Häufiger feinkörnige Massen, mit deutlicher Spaltbarkeit; diese an den Krystallen nach (001).

Metallglänzend; undurchsichtig. Bleigrau; Strich schwarz.

Härte zwischen 3—4. Dichte 6·43.

Vor dem Löthrohr auf Kohle sehr leicht zu grauer Kugel schmelzbar; in der Oxydationsflamme mit Beschlägen von Blei- und Wismuthoxyd; schliesslich ein Silberkorn hinterlassend. In Salpetersäure löslich unter Abscheidung von Bleisulfat.

Vorkommen. **Baden.** Im „harten Trum" des Hauptganges von **Schapbach.** Schon von SELB als **wismuthisches Silber** (vgl. S. 432 Anm. 4) erwähnt, von WIDENMANN (Min. 1794, 716) und EMMERLING (Min. 1796, **2**, 203) beschrieben, von der Grube Friederich Christian, mit Kupferkies in Quarz und Hornstein; Analyse des „wismuthischen Silbererzes" von KLAPROTH (I.); von LEONHARD (Oryktogn. 1821, 216) als **Wismuthbleierz** aufgeführt, von KENNGOTT (MOHS' Mineralsyst. 1853, 118; Suppl. 1854, 32) **Schapbachit** genannt. Von SANDBERGER (Geol. Beschr. Renchbäder 1863, 43; N. Jahrb. 1864, 221; Analyse II.) zuerst als ein Gemenge von Silber-haltigem Bleiglanz mit Wismuthglanz und Eisenkies angesehen, dann aber (Erzgänge 1882, 90) als selbstständiges „Bleisilberwismutherz" unter Adoptirung des Namens Schapbachit erklärt, das allerdings meist in innigem Gemenge mit Bleiglanz, Wismuth oder Wismuthglanz, Quarz, Eisen- und Kupferkies vorkommt, die alle in einzelnen Drusen des grauen Hornstein-artigen Quarzes neben einander sich finden, in anderen aber Schapbachit[1] allein in kaum 0·5 mm breiten Täfelchen, während nadelige Krystalle sich frei von Silber und Blei, also wohl als Wismuthglanz erwiesen. Der Formel $(Pb, Ag_2)_2Bi_2S_5$ entspricht auch III. nach Abzug (IV.) des dem Fe entsprechenden Pyrits.

Analysen. I. KLAPROTH, Beiträge 1797, **2**, 297.
II. MUTH bei SANDBERGER 1863, a. a. O.
III—IV. HILGER bei SANDBERGER, Erzgänge 1882, 91.

	S	Bi	Pb	Ag	Fe	Summe	incl.
I.	16·30	27·00	33·00	15·00	4·30	96·50	0·90 Cu
II.	14·50	12·26	67·61	6·04	0·10	100·51	
III.	16·53	40·59	20·11	20·36	0·87	98·46	
IV.	16·08	42·02	20·82	21·08	—	100	
$PbAg_2Bi_2S_5$	16·01	41·75	20·67	21·57	—	100	

11. Dufrénoysit. $Pb_2As_2S_5$.

Rhombisch $a:b:c = 0{\cdot}9381:1:1{\cdot}5309$ G. VOM RATH.

Beobachtete Formen: $a(100)\infty\bar{P}\infty$. $b(010)\infty\breve{P}\infty$. $c(001)oP$. $m(110)\infty P$.

$f(011)\breve{P}\infty$. $\frac{2}{7}f(027)\frac{2}{7}\breve{P}\infty$. $\frac{1}{3}f(013)\frac{1}{3}\breve{P}\infty$. $\frac{2}{5}f(025)\frac{2}{5}\breve{P}\infty$. $\frac{4}{9}f(049)\frac{4}{9}\breve{P}\infty$. $\frac{1}{2}f(012)\frac{1}{2}\breve{P}\infty$. $\frac{4}{7}f(047)\frac{4}{7}\breve{P}\infty$. $\frac{2}{3}f(023)\frac{2}{3}\breve{P}\infty$.

[1] RAMMELSBERG (Ztschr. d. geol. Ges. 1877, **29**, 81) hatte ein Gemenge mit Silberwismuthglanz (Matildit) vermuthet.

$d(101)P\infty$. $\frac{1}{4}d(104)\frac{1}{4}P\infty$. $\frac{2}{7}d(207)\frac{2}{7}P\infty$. $\frac{1}{3}d(103)\frac{1}{3}P\infty$. $\frac{2}{5}d(205)\frac{2}{5}P\infty$. $\frac{1}{2}d(102)\frac{1}{2}P\infty$. $\frac{4}{7}d(407)\frac{4}{7}P\infty$. $\frac{2}{3}d(203)\frac{2}{3}P\infty$. $2d(201)2P\infty$.

$o(111)P$. $\frac{2}{3}o(223)\frac{2}{3}P$. $2o(221)2P$. $4o(441)4P$.

$m:m = (110)(1\bar{1}0) = 86°20\frac{1}{2}'$		$\frac{1}{2}d:\ c = (102)(001) = 39°13'$
$f:\ c = (011)(001) = 56\ 50\frac{5}{6}$		$\frac{2}{3}d:\ c = (203)(001) = 47\ 24\frac{2}{3}$
$f:m = (011)(110) = 55\ 3$		$2d:\ c = (201)(001) = 72\ 58$
$\frac{1}{3}f:\ c = (013)(001) = 27\ 2$		$o:\ c = (111)(001) = 65\ 55$
$\frac{2}{5}f:\ c = (025)(001) = 31\ 29$		$o:\ b = (111)(010) = 51\ 20\frac{1}{2}$
$\frac{1}{2}f:\ c = (012)(001) = 37\ 26$		$o:\ a = (111)(100) = 48\ 15$
$\frac{2}{3}f:\ c = (023)(001) = 45\ 35$		$\frac{2}{3}o:m = (223)(110) = 33\ 50$
$d:\ c = (101)(001) = 58\ 30$		$2o:\ c = (221)(001) = 77\ 24$
$d:\ f = (101)(011) = 73\ 24$		$2o:\ b = (221)(010) = 48\ 6\frac{1}{2}$
$\frac{1}{4}d:\ c = (104)(001) = 22\ 11\frac{1}{2}$		$2o:\ a = (221)(100) = 44\ 38$
$\frac{1}{3}d:\ c = (103)(001) = 28\ 33$		$4o:m = (221)(110) = 6\ 22\frac{1}{2}$

Habitus der Krystalle gestreckt nach der Makrodiagonale, dicktafelig nach $c(001)$. Die Flächen der Zone ac horizontal gestreift. — Auch derb.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Schwärzlich bleigrau. Strich rothbraun; wenn ausgerieben, mit deutlicher Beimischung von Carminroth (SCROEDER VAN DER KOLK, Centralbl. Min. 1901, 79).

Spaltbar vollkommen nach $c(001)$. Bruch muschelig. Spröde. Härte 3. Dichte 5·5—5·6.

Giebt ein sehr gutes Funkenspectrum, auch Linien von Kupfer und Thallium (DE GRAMONT, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 292).

Vor dem Löthrohr leicht schmelzbar, unter Sublimat von Schwefel und Schwefelarsen. Im offenen Röhrchen nur den Geruch von schwefeliger Säure gebend, nicht von Arsen; im oberen Theil ein gelbes Sublimat von Schwefel, im unteren ein weisses von arseniger Säure. Auf Kohle bei der ersten Berührung mit der Flamme decrepitirend (im Kölbchen nur schwach), schmelzend und sich bis auf ein kleines Silberkorn verflüchtigend; ein weisser Beschlag (von arsensaurem Blei) verschwindet beim Erhitzen in der inneren Flamme mit Arsen-Geruch und Hinterlassung von Blei-Kügelchen.

Vorkommen. a) **Schweiz.** Im zuckerkörnigen Dolomit bei Imfeld im **Binnenthal,** vgl. S. 1003 u. 577 Anm. 1, über die Namengebung S. 1001 (**Bleiarsenit** vgl. S. 1025 Anm. 3; **Gotthardit** bei RAMMELSBERG, BERZEL. Mineralsyst. 1847, 229. 256). G. VOM RATH (POGG. Ann. 1864, **122**, 379; Ztschr. d. geol. Ges. 1864, **16**, 186) bezweifelt, dass den vorhergehenden Untersuchungen (von WALTERSHAUSEN, HEUSSER, DES CLOIZEAUX, vgl. S. 1002) ein Dufrénoysit-Krystall vorlag. Die RATH bekannten Krystalle zeichneten sich vor den anderen Binnenthaler Erzen durch ihre Grösse aus, etwa 2 cm; gewöhnlich nur derb (Dichte 5·549, I—III.). RATH's Messungen (Axenverhältnis S. 1036 aus $c:\frac{2}{3}f$ und d) hauptsächlich an einem Krystall der WISER'schen und einem der JORDAN'schen Sammlung, jetzt in Zürich und Strassburg,

offenbar weniger an einem theils zur Analyse verwendeten Krystall (Dichte 5·5616 LANDOLT, 5·564 RATH; IV—V., vgl. übrigens S. 1008 Anm. 2). RATH beobachtete $a(100)$, $b(010)$, $c(001)$, $m(110)$, $o(111)$, $2o(221)$, $d(101)$, $2d(201)$, $\frac{2}{3}d(203)$, $\frac{1}{2}d(102)$, $\frac{1}{4}d(104)$, $f(011)$, $\frac{2}{3}f(023)$, $\frac{1}{2}f(012)$, und gab die Fig. 337. BAUMHAUER (GROTH's Ztschr. **24**, 85) beschrieb ebenfalls bis 2 cm lange, stark gerundete Krystalle; bestimmbar (001) (100) (203) (102) (101) (201) und neu (223); Dichte 5·553 (5·52 KÖNIG, VI.). An einem weiteren Krystall (GROTH's Ztschr. **28**, 551) sämmtliche auf S. 1036 aufgeführten Formen constatirt, mit Ausnahme von (011). An anscheinend homogenen Krystallfragmenten Analysen VII—VIII., VII. mit der obersten Kruste ohne Spur von Beimengung.

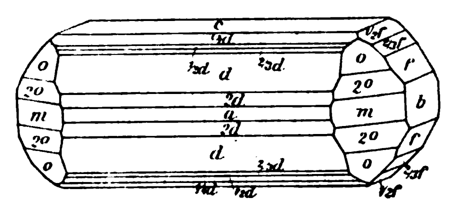


Fig. 337. Dufrénoysit nach G. VOM RATH.

b) **Tirol.** Nach SANDBERGER (Verh. geol. Reichsanst. 1869, 21; N. Jahrb. 1869, 369; bei ZEPHAROVICH, Lex. 1873, 56; nicht widersprochen ebenda 1893, 456) schwärzlichgraue, nach einer Richtung deutlich spaltbare rhombische Täfelchen und derbe Partien mit gelber Blende, Auripigment und Realgar von **Hall** in körnigem grünlichweissem Gyps.

c) **Tasmania.** Nach PETTERD (Min. Tasm. 1896, 33) angeblich auf der Fahlerz-Grube von **Dundas** gemengt mit Fahlerz und Kupferkies.

d) **künstlich.** Von BERZELIUS (POGG. Ann. 1826, **7**, 147) als rothbrauner, nach dem Trocknen schwarzer Niederschlag erhalten durch Fällung einer Blei-Lösung mit Natriumsulfarsenit. Nach SOMMERLAD (Ztschr. anorg. Chem. 1898, **18**, 445) enthält eine durch Erhitzen von $PbCl_2$ mit As_2S_3 gewonnene Masse noch viel Chlorblei; ein durch Zusammenschmelzen von 2PbS mit As_2S_3 gewonnenes hell stahlgraues glänzendes Product (IX.) besteht aus nadeligen Kryställchen, Dichte 5·505.

Analysen. a) Binnenthal. I—III. DAMOUR, Ann. chim. phys. 1845, **14**, 379.
IV—V. BERENDES, Inaug.-Diss. Bonn. 1864; bei G. VOM RATH, POGG. Ann. 1864, **122**, 374.
VI. KÖNIG bei BAUMHAUER, GROTH's Ztschr. **24**, 86.
VII—VIII. GUILLEMAIN, Inaug.-Diss. Breslau 1898, 19; GROTH's Ztschr. **33**, 73.
d) künstlich. IX. SOMMERLAD, Ztschr. anorg. Chem. 1898, **18**, 445.

	S	As	Pb	Ag	Fe	Cu	Summe
Theor.	22·13	20·73	57·14	—	—	—	100
a) I.	22·49	20·69	55·40	0·21	0·44	0·30	99·53
II.	22·30	20·87	56·61	0·17	0·32	0·22	100·49
III.	22·18	20·73	57·09	—	—	—	100
IV.	23·27	21·76	53·62	0·05	0·30	—	99·00
V.	23·11	21·35	52·02	?	?	—	96·48
VI.	22·55	20·89	57·42	—	—	—	100·86
VII.	21·94	21·01	57·38	—	—	—	100·33
VIII.	21·18	20·04	56·73	—	—	—	97·95
d) IX.	22·15	20·86	57·21	—	—	—	100·22

12. Semseyit. $Pb_9Sb_8S_{21}$.

Monosymmetrisch $a:b:c = 1{\cdot}14424:1:1{\cdot}10515$ Krenner.
$\beta = 71^0\ 4'$.

Beobachtete Formen: $a(100)\infty P\infty$. $c(001)oP$.
$s(113) - \frac{1}{3}P$. $p(111) - P$. $q(221) - 2P$. $t(\bar{1}13) + \frac{1}{3}P$.

$s:c = (113)(001) = 22^0 44'$ | $q:c = (221)(001) = 59^0 38'$
$s:s = (113)(1\bar{1}3) = 33\ 50$ | $q:q = (221)(2\bar{2}1) = 81\ \ 2$
$p:c = (111)(001) = 46\ 35$ | $t:c = (\bar{1}13)(001) = 27\ 20$
$p:p = (111)(1\bar{1}1) = 66\ 19$ | $t:t = (\bar{1}13)(\bar{1}\bar{1}3) = 40\ 27$

Habitus der Krystalle tafelig; ähnlich wie bei Plagionit und Heteromorphit. Auch kugelige Aggregate.

Metallglänzend, besonders auf frischen Bruchflächen, sonst ziemlich matt. Undurchsichtig. Grau bis schwarz; Strich schwarz.

Spaltbar deutlich nach $p(111)$. Dichte 5·92—5·95.

Vorkommen. a) **Ungarn.** Bei **Felsöbanya** auf corrodirtem Bleiglanz mit Diaphorit, Blende, Bournonit und Braunspath kleine graue Plagionit-ähnliche Krystalle; tafelig, oft nach der Symmetrieaxe gestreckt, *castp*; das Axenverhältnis aus *cs*, *cq*, *qq*. Von Krenner (Mag. Akad. Értes. 1881, **15**, 111; Groth's Ztschr. **8**, 532) beschrieben und zu Ehren von Andor (Andorit, S. 1007) von Semsey benannt. Dichte 5·9518, I. Die Beziehungen zu Plagionit und Heteromorphit vgl. S. 1017.

Siebenbürgen. Bei **Rodna** auf ebenfalls stark angegriffenem Bleiglanz, der desto gerundeter erscheint, je mehr Semseyit-Täfelchen aufsitzen, bis zur Pseudomorphose (Krenner a. a. O.).

b) **Harz.** Bei **Wolfsberg** mit röthlichem Zundererz und Federerz bis über 1 cm grosse eisenschwarze, mattglänzende Krystalle vom Habitus der Heteromorphite von Arnsberg (S. 1026), auch gedreht und gewunden. Bestimmbar $c(001)$, eben aber meist klein oder auch fehlend, $a(100)$ rauh und oft gerundet, (hhl) ziemlich eben aber von schwankender Lage, $(hhl)(h\bar{h}l)$ zwischen 33° und 82°, also ungefähr *ss* und *qq* entsprechend; kleine Krystalle auch in kugeligen Aggregaten, begrenzt von den gerundeten und gestreiften Querflächen (Spencer, Min. Soc. Lond. 1898, **12**, No. 55, 60). Dichte 5·92, II.

Analysen. a) Felsöbanya. I. Sipöcz bei Krenner a. a. O., auch Groth's Ztschr. **11**, 216; Tscherm. Mitth. N. F. **7**, 284.
b) Wolfsberg. II. Prior bei Spencer a. a. O.

	S	Sb	Pb	Fe	Summe
Theor.	19·26	27·45	53·29	—	100
a) I.	19·42	26·90	53·16	0·10	99·58
b) II.	19·42	28·62	51·84	—	99·88

13. Boulangerit. $Pb_5Sb_4S_{11}$.

Rhombisch $a:b:c = 0{\cdot}5527:1:0{\cdot}7478$ Hj. Sjögren.[1]

Beobachtete Formen: $a(100)\infty\bar{P}\infty$. $b(010)\infty\breve{P}\infty$. $m(110)\infty P$. $n(120)\infty\breve{P}2$. $\mu(140)\infty\breve{P}4$. $l(160)\infty\breve{P}6$. $k(180)\infty\breve{P}8$. $i(1.10.0)\infty\breve{P}10$. $h(1.14.0)\infty\breve{P}14$. $q(320)\infty\bar{P}\frac{3}{2}$. $r(210)\infty\bar{P}2$. $u(012)\frac{1}{2}\breve{P}\infty$.

$m:m = (110)(1\bar{1}0) = 57°52'$	$i:b = (1.10.0)(010) = 10°15'$
$n:b = (120)(010) = 42\ 8$	$h:b = (1.14.0)(010) = 7\ 21$
$\mu:b = (140)(010) = 24\ 20$	$q:b = (320)(010) = 69\ 46$
$l:b = (160)(010) = 16\ 46$	$r:b = (210)(010) = 74\ 33$
$k:b = (180)(010) = 12\ 44$	$u:b = (012)(010) = 69\ 30$

Habitus der Krystalle verticalsäulig, zuweilen tafelig nach $a(100)$; stark vertical gestreift. — Gewöhnlich nur derb, feinkörnig bis dicht, oder stängelig bis faserig, auch filzig, Federerz-ähnlich.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Bläulich bleigrau, oft mit gelben Oxydations-Flecken bedeckt. Feiner Strich rothbraun (ohne gelb, vgl. Jamesonit S. 1026 Anm. 1), „einigermassen der gebrannten Umbra ähnlich" (Schroeder van der Kolk, Centralbl. Min. 1901, 79).

Wenig mild. Härte über 2, bis 3. Dichte 5·8—6·2.

Vor dem Löthrohr leicht schmelzbar unter Entwickelung von Antimon-Dämpfen, schwefeliger Säure und eines Beschlages von Bleioxyd. Von Salpetersäure nicht vollkommen zersetzt, von heisser Salzsäure aber gelöst unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff.

Historisches. Zuerst das Vorkommen von Molières im Dép. Gard durch Boulanger (Ann. mines 1835, **7**, 575; Pogg. Ann. 1835, **36**, 485) als Plomb antimonié sulfuré, resp. Schwefel-Antimon-Blei beschrieben, von Thaulow (Pogg. Ann. 1837, **41**, 216) und Hausmann (ebenda 1839, **46**, 281) **Boulangerit** genannt. Die von Boulanger aufgestellte Formel $Sb_2S_3\cdot 3PbS$[2] wurde zunächst allgemein beibehalten. Rammelsberg (Mineralchem. 1860, 74) erklärte die Abweichungen der Analysen theils aus dem (älteren) Atomgewicht des Antimons, theils aus Beimengung von Antimonglanz, zog dann aber (Mineralchem. 1875, 98) die mögliche Existenz verschiedener Verbindungen in Erwägung, wie $Pb_5Sb_4S_{11}$, $Pb_3Sb_2S_6$, $Pb_{10}Sb_6S_{19}$, zuletzt (Mineralchem. 1895, 41) die beiden Verbindungen A. ($2PbS + Sb_2S_3$) und B. ($3PbS + 2Sb_2S_3$), sowie

[1] An Krystallen von Sala (Geol. Fören. Förh. 1897, **19**, 153); aus $b\mu$ und bu; u als (012) wegen der Isomorphie mit Diaphorit.

[2] Wegen der Formel eines normalen (Ortho-) Sulfosalzes von Groth (Tab. Uebers. 1874, 18) vorübergehend **Antimonbleiblende** genannt nach Analogie von Antimon- und Arsensilberblende.

für zwischenliegende Verhältnisse die Verbindungen A + B und A + 2B. Die Analyse der Krystalle (vgl. S. 1040 Anm. 1) ergab $Pb_5Sb_4S_{11}$.

Vorkommen. a) **Rheinland** und **Westfalen.** Auf Grube Silbersand bei **Mayen** (nur auf alten Halden) derb, lichtgrau, äusserst feinschuppig, mit flachmuscheligem bis ebenem Bruch, Dichte 5·935, I—II. Ganz ähnlich zu **Oberlahr** bei Altenkirchen (Reg.-Bez. Coblenz), III—V. (Dichte 5·813 Abendroth), sowie bei **Horhausen, Betzdorf** an der Sieg (VI.) und auf Grube Hermann Wilhelm bei **Wissen** (VII.).

b) **Harz.** Auf der Antimon-Grube (Jost-Christian-Zeche) bei **Wolfsberg** faserig zusammengehäufte schwarze Massen, Dichte 5·75, an Pulver 5·96, VIII. Wahrscheinlich auch auf den Gängen bei Schwenda. Am Meiseberg bei Neudorf (Luedecke, Min. Harz 1896, 150).

c) **Schlesien.** Auf Grube Bergmannstrost zu **Altenberg** bei Schönau auf einem Gange an der Grenze von kohligem Thonschiefer und Quarzporphyr neben Arsenkies in dem diesen bedeckenden Braunspath reichlich feine Nadeln, stellenweise ein filziges Haufwerk oder feste Knoten bildend, Websky's (Ztschr. d. geol. Ges. 1869, **21**, 747) **Epiboulangerit,** und seltener derbe lichtgraue Partien mit schimmerndem grossmuscheligem Bruch, IX—XI. (Dichte 5·825 Websky), nach Guillemain (Inaug.-Diss. Breslau 1898, 32; Groth's Ztschr. **33**, 74) mit Bleiglanz verunreinigt, der auch beim Zerkleinern in lichteren Aederchen zum Vorschein kommt. Guillemain vermuthet, dass auch der, von Websky für ein Umwandelungs-Product des Boulangerit angesehene Epiboulangerit (XII. gröbere Körner, XIII. feinere Nadeln[1]) nur ein mit Bleiglanz gemengter Boulangerit sei, zumal durch Websky's Gewinnung des Analysen-Materials, Behandeln mit verdünnter Salzsäure, ein Theil der Metalle gelöst und Schwefel angereichert wird. — Auf Grube Carl zu Gaablau bei Gottesberg auf Gängen in der Culm-Grauwacke zusammen mit Bleiglanz, Fahlerz, Bournonit (Schütze bei Traube, Min. Schles. 1888, 38).

d) **Böhmen.** Bei **Přibram,** vgl. S. 1028; vom Eusebi-Gange dicht (Dichte 5·91, XIV.) und faserig (Dichte 5·75, XV.); vom Adalberti-Gange dicht, mit Blende (XVI., D. 5·877) oder mit Bleiglanz (XVII., D. 5·809), faserig (D. 5·69—6·08, XVIII. bis XIX.), haarförmig oder filzig mit Quarz und Kalkspath (XX—XXI.), nadelig mit Quarz (XXII., D. 5·52). — Bei Kuttenberg (Katzer, Ztschr. pr. Geol. 1897, 69).

e) **Italien.** In der Prov. **Cuneo** bei Priola auf der Bleigrube Casario mit Silber-haltigem Bleiglanz (Jervis, Tes. Sotterr. Ital. 1873, 1, 21). — In der Prov. **Lucca** bei **Stazzema zu Bottino** (vgl. S. 491) zusammen mit Kalkspath, Dolomit, Eisenspath, Jamesonit und Meneghinit, derb (XXIII—XXIV.) und nadelig (XXV.). Nach d'Achiardi (Min. Tosc. 1873, **2**, 339) auch auf der „Argentiera" (S. 492) ähnlich wie zu Bottino, sowie auf **Elba** am Golf von Procchio zusammen mit Antimonglanz auf einem Quarzgange, dicht.

f) **Frankreich.** Im Dép. Gard zu **Molières** bei Le Vigan früher mit Quarz und Pyrit reichlich krystallinische Massen mit faserigem Bruch, das älteste Vorkommen, vgl. S. 1040. Vielleicht auch Boulangerit das strahlig-blätterige Erz auf einem Eisenspath-Gange zu Tortebesse bei Bourg-Lastic, bei Joursat und am Cros-en-Vollore-Ville im Puy-de-Dôme (Lacroix, Min. France 1896, **2**, 696).

g) **Schweden.** Im Stegort der Grube von **Sala** in grobkrystallinem Kalkspath feinstrahlige oder filzartige Massen; durch Salzsäure isolirte Nadeln von Sjögren (vgl. S. 1040) gemessen; Dichte 6·185, XXVII. — In Lappland zu **Nasafjeld** blei-

[1] „Unter dem Mikroskop stark gestreifte rhombische Prismen mit undeutlicher oktaëdrischer Endigung, spaltbar in einer Richtung."

graue parallelfaserige Massen (XXVIII.), auf einem Quarzgange in Granit mit Antimonglanz (Ztschr. pr. Geol. 1902, 5).

h) **Sibirien.** Bei **Nertschinsk:** auf der Staroserentnischen Grube mit Antimonglanz, Eisen- und Arsenkies derb, verworren faserig, Dichte 5·685—5·941 (Hausmann, Pogg. Ann. 1839, **46**, 281), XXIX.; auf der Ljurgenskischen Grube kurzfaserige, büschelig gehäufte Aggregate mit eingesprengtem Eisenkies, Dichte 5·69, XXX. Auf der Algatschinski-Grube Breithaupt's (Journ. pr. Chem. 1837, **10**, 442) **Embrithit** von ἐμβριϑής schwer, und **Plumbostib** von plumbum und stibium; ersterer bleigrau, körnig, Dichte 6·292—6·311, nach Plattner enthaltend Pb (53·5), viel Sb, Cu (0·8), Ag (0·04), S; der Plumbostib dünn- und krummstängelig, Dichte 6·18, mit Pb (58·8), Sb, As, S und sehr wenig Fe; beide von Hausmann (Min. 1847, 165) und Dana (Min. 1868, 99; 1892, 130) zum Boulangerit gestellt; Frenzel (Journ. pr. Chem. 1870, **2**, 360) fand beide (Embr. Dichte 6·32, XXXI.; Plbst. D. 6·12—6·22, XXXII—XXXIII.) gleich zusammengesetzt, entsprechend 10 PbS·3 Sb_2S_3; Sjögren (Geol. Fören. Förh. 1897, **19**, 153) stimmte der Selbständigkeit zu wegen Abweichung von seiner Boulangerit-Formel; Groth (Tab. Uebers. 1898, 35) erklärt die complicirte Formel $Pb_{10}Sb_6S_{19}$ für unwahrscheinlich und vermuthet das dem Bournonit entsprechende reine Bleisalz $Pb_3Sb_2S_6$, **Plumbostibit.**

i) **Australien.** In **Victoria** in einem Quarz-Reef zu Ballarat mit Kupferkies und eingesprengtem Gold, Boulangerit nach Aussehen und Löthrohr-Verhalten (Selwyn u. Ulrich, Min. Vict. 1866, 49). — In **Tasmania** bei Waratah mit Eisenspath und Blende in Fluorit und Quarz, faserig und dicht, auch körnig; bei Dundas faserig und derb, mit Jamesonit, Pyrit, Cerussit (Petterd, Min. Tasm. 1896, 10).

k) **Chile und Bolivia.** Derb auf vielen Gruben, Boulangerit oder Jamesonit (Domeyko, Min. 1879, 32).

Peru. Silber-haltig: auf den San Francisco-Gruben in den Bergen von Pasacancha, Prov. Pomabamba, mit Brauneisen und Bleiniere; mit Antimon-haltigem Bleiglanz in der Cordillere von Antarangra bei Morococha in Tarma; mit Bleiglanz und Bleiniere im District Corongo, Prov. Pallasca; in der Prov. Huari mit Bleiniere auf den Gruben von Chinchu und Tambillo im District Chavin (Raimondi-Martinet, Min. Pér. 1878, 155. 166. 190).

l) **Mexico.** In **Baja California** im Minen-District El Triunfo, auf der Mina Marroneña (Landero, Min. 1888, 71); im Distr. San Antonio sehr feinkörnig, hell silberweiss, XXXIV.

U. S. A. In **Nevada** im **Echo** District, Union Co., in weissem Quarz nadelige Krystalle, XXXV. — Vielleicht gehören hierher die zum Freieslebenit (vgl. S. 1047 unter f) gestellten Silber-freien Krystalle aus Gunnison Co. in **Colorado.**

m) **künstlich.** Der aus Natriumsulfantimoniat ($Na_3SbS_4 \cdot 9H_2O$) mit Bleiacetat fallende Niederschlag giebt beim Glühen (unter Luftabschluss) $Pb_3Sb_2S_6$, resp. Pb 55·64—57·46% und S 20·28—21·55 (Rammelsberg, Pogg. Ann. 1841, **52**, 223). Sommerlad (Ztschr. anorg. Chem. 1898, **18**, 439) erhielt so das Product XXXVI., Dichte 5·907, andererseits auch eine stahlgraue feinkrystallinische Masse (Dichte 5·871, XXXVII—XXXVIII.) durch Einwirkung von schmelzendem $PbCl_2$ auf Sb_2S_3, ein ähnliches Product (Dichte 5·860) durch Zusammenschmelzen von 3 PbS mit Sb_2S_3.

Analysen.

a) Mayen. I—II. G. vom Rath, Pogg. Ann. 1869, **136**, 431; Niederrhein. Ges. Bonn 1869, 28.

Oberlahr. III—IV. Abendroth bei Rammelsberg, Pogg. Ann. 1839, **47**, 493.

V. Guillemain, Inaug.-Diss. Breslau 1898, 25; Groth's Ztschr. **33**, 74.

Betzdorf. VI. Guillemain, ebenda.

Wissen. VII. Haege, Min. Sieg. 1887, 34.

b) Wolfsberg. VIII. Rammelsberg, Pogg. Ann. 1846, **68**, 509.
c) Altenberg. IX. Websky, Ztschr. d. geol. Ges. 1869, **21**, 751.
X—XI. Guillemain a. a. O.
(„Epiboulangerit“.) XII—XIII. Websky a. a. O. 749.
d) Přibram: Eusebi-Gang. XIV—XV. Bořický bei Zepharovich, Sitzb. Ak. Wien 1867, **56**, 32.
Adalberti-Gang. XVI—XXII. Derselbe, ebenda.
(XVI. XVIII. XX. Helmhacker, ebenda, sowie Berg- u. hüttenm. Jahrb. **13**, 377.)
e) Bottino. XXIII. Bechi, Rapp. Espos. Firenze 1850; bei d'Achiardi, Min. Tosc. 1873, **2**, 338.
XXIV—XXV. Bechi, Am. Journ. Sc. 1852, **14**, 60.
f) Molières. XXVI. Boulanger, Ann. mines 1835, **7**, 575.
g) Sala. XXVII. Mauzelius bei Sjögren, Geol. Fören. Förh. 1897, **19**, 153.
Nasafjeld. XXVIII. Thaulow, Pogg. Ann. 1837, **41**, 216.
h) Nertschinsk. XXIX. Bromeis, ebenda 1839, **46**, 281.
XXX. Brüel, ebenda 1839, **48**, 550.
XXXI—XXXIII. Frenzel, Journ. pr. Chem. 1870, **2**, 360.
l) San Antonio, Mex. XXXIV. Guillemain, Inaug.-Diss. Breslau 1898, 30; Groth's Ztschr. **33**, 74.[1]
Echo, Nevada. XXXV. Genth, Am. Journ. Sc. 1868, **45**, 320.
m) künstlich. XXXVI—XXXVIII. Sommerlad, Ztschr. anorg. Chem. 1898, **18**, 439.

			S	Sb	Pb	Summe	incl.
		Theor.	18·89	25·69	55·42	100	
a)	I.	Silbersand	18·62	22·93	55·82	99·37	
	II.	bei Mayen	18·51	25·65	56·14	100·30	
	III.	Oberlahr	19·05	25·40	55·60	100·05	
	IV.	bei Alten-	18·88	24·50	54·74	98·71	0·59 Fe
	V.	kirchen	18·76	22·69	58·58	100·03	
	VI.	Betzdorf	18·23	23·82	57·23	99·28	
	VII.	Wissen	18·19	23·31	58·62	100·12	Spur Fe
b)	VIII.	Wolfsberg	18·91	[25·94]	55·15	100	
c)	IX.	Altenberg	18·51	20·96	58·73	100·33	2·13 Fe
	X.		17·53	16·26	63·73	99·94	2·42 „
	XI.		16·83	14·63	66·06	99·86	2·34 „
	XII.	„Epibou-	21·89	20·77	56·11	99·86	0·20 Ni, 0·60 Fe, 0·29 Zn
	XIII.	langerit“	21·31	20·23	54·88	98·88	0·30 „, 0·84 „, 1·32 „
d)	XIV.	Přibram,	19·77	24·46	54·32	98·55	Spur Fe
	XV.	Eusebi-Gg.	18·77	26·81	54·42	100	„ „
	XVI.	Přibram, Adalberti-Gang	18·89	21·87	57·69	100·01	0·84 „, 0·25 Ag, 0·47 Zn
	XVII.		18·64	24·31	55·06	99·47	1·46 „
	XVIII.		18·47	24·17	55·96	99·74	0·08 (Fe, Mn), 0·22 Cu, 0·84 Ag
	XIX.		17·60	22·81	58·13	99·11	0·57 Fe
	XX.		17·95	22·91	57·28	99·89	1·35 „, 0·06 Ag, 0·34 Zn
	XXI.		17·74	25·11	57·42	100·27	Spur „
	XXII.		20·49	27·72	48·38	100·06	3·47 „

[1] Hier irrthümlich Californien statt Nieder-Calif. angegeben.

			S	Sb	Pb	Summe	incl.
e)	XXIII.	Bottino	17·74	28·98	57·42	102·18	0·73 Fe, 1·31 Cu, 1·00 Zn
	XXIV.	Bottino	17·99	26·08	53·15	100·22	0·35 „ , 1·24 „ , 1·41 „
	XXV.	Bottino	17·82	26·74	55·39	101·52	0·23 „ , 1·25 „ , 0·09 „
f)	XXVI.	Molières	18·50	25·50	53·90	100	1·20 „ , 0·90 „
g)	XXVII.	Sala	18·91	25·54	55·22	99·96	0·06 Zn, 0·23 Unlösl.
	XXVIII.	Nasafjeld	18·86	24·60	55·57	99·03	
h)	XXIX.	Nertschinsk	18·21	25·04	56·29	99·54	
	XXX.	Nertschinsk	19·11	23·66	53·87	98·47	1·78 Fe, 0·05 Ag
	XXXI.	„Embrithit“	18·08	21·47	59·30	99·65	0·80 Cu
	XXXII.	„Plumbostib“	18·04	19·49	59·64	98·05	0·88 „
	XXXIII.	„Plumbostib“	18·14	21·48	59·44	99·94	0·88 „
l)	XXXIV.	S. Antonio	18·22	22·76	59·01	99·99	
	XXXV.	Echo Distr.	17·91	26·85	54·82	100	0·42 Fe, Spur Ag
m)	XXXVI.	künstlich	18·51	21·99	58·85	99·35	
	XXXVII.	künstlich	18·01	22·47	58·49	98·97	
	XXXVIII.	künstlich	17·84	22·87	58·55	99·26	

14. Freieslebenit. $(Pb, Ag_2)_5Sb_4S_{11}$.

Monosymmetrisch $a:b:c = 0·58714:1:0·92768$ Miller.[1]
$\beta = 87^0\ 46'$.

Beobachtete Formen: $a(100)\infty\bar{P}\infty$. $b(010)\infty\grave{P}\infty$. $c(001)\,oP$.
$m(110)\infty P$. $l(560)\infty\grave{P}\frac{6}{5}$. $\sigma(450)\infty\grave{P}\frac{5}{4}$. $o(230)\infty\grave{P}\frac{3}{2}$. $k(120)\infty\grave{P}2$. $n(350)\infty\grave{P}\frac{5}{3}$. $\pi(250)\infty\grave{P}\frac{5}{2}$. $p(130)\infty\grave{P}3$. $i(150)\infty\grave{P}5$.
$s(430)\infty\bar{P}\frac{4}{3}$. $\beta(210)\infty\bar{P}2$. $t(310)\infty\bar{P}3$. $q(810)\infty\bar{P}8$.
$\xi(\bar{1}01)+\bar{P}\infty$. $x(101)-\bar{P}\infty$.
$r(011)\grave{P}\infty$. $u(012)\frac{1}{2}\grave{P}\infty$. $e(034)\frac{3}{4}\grave{P}\infty$. $d(054)\frac{5}{4}\grave{P}\infty$. $v(032)\frac{3}{2}\grave{P}\infty$. $w(021)2\grave{P}\infty$.
$\varphi(\bar{1}12)+\frac{1}{2}P$. $y(112)-\frac{1}{2}P$. $f(111)-P$.
$z(212)-\bar{P}2$. $g(312)-\frac{3}{2}\bar{P}3$. $h(414)-\bar{P}4$.

$m:m = (110)(1\bar{1}0) = 60^0\ 48'$		$s:a = (430)(100) = 23^0\ 36'$
$m:c = (110)(001) = 88\ \ 4\frac{1}{2}$		$\beta:a = (210)(100) = 16\ \ 21$
$l:b = (560)(010) = 54\ \ 51$		$t:a = (310)(100) = 11\ \ \ 4$
$k:b = (120)(010) = 40\ \ 26$		$\xi:c = (\bar{1}01)(001) = 59\ \ 16$
$n:b = (350)(010) = 45\ \ 39$		$\xi:a = (10\bar{1})(100) = 32\ \ 58$
$\pi:b = (250)(010) = 34\ \ 17$		$x:c = (101)(001) = 56\ \ \ 5$
$p:b = (130)(010) = 29\ \ 36$		$x:a = (101)(100) = 31\ \ 41$

[1] (Phillips' Min. 1852, 208). Jedenfalls an Krystallen von Freiberg, da nur dieser Fundort als sicher angeführt wird; aus *ca*, *cx*, *mm*.

$r: c = (011)(001) = 42°50'$	$y: m = (112)(110) = 46°28'$
$u: c = (012)(001) = 24\ 52$	$f: c = (111)(001) = 59\ 54$
$u: a = (012)(100) = 87\ 58$	$f: b = (111)(010) = 64\ \ 1\frac{1}{2}$
$v: c = (032)(001) = 54\ 17$	$f: a = (111)(100) = 40\ \ 5\frac{1}{2}$
$w: c = (021)(001) = 61\ 39$	$x: a = (212)(100) = 34\ 14$
$\varphi: c = (\bar{1}12)(001) = 43\ 22$	$x: x = (212)(101) = 13\ 42$
$\varphi: b = (\bar{1}12)(010) = 69\ 39$	$g: a = (312)(100) = 24\ 34$
$\varphi: m = (\bar{1}12)(\bar{1}10) = 48\ 34$	$g: g = (312)(3\bar{1}2) = 20\ \ 9$
$y: c = (112)(001) = 41\ 36\frac{1}{2}$	$h: c = (414)(001) = 56\ 22$
$y: a = (112)(100) = 53\ \ 2$	$h: x = (414)(101) = \ 6\ 57$

Habitus der Krystalle vertical säulig und gestreift. Zwillinge nach a(100); andere Verwachsungen vgl. unter Sachsen und Spanien.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Farbe und Strich hell stahlgrau, ins Silberweisse oder auch Schwärzlichbleigraue.

Spaltbar unvollkommen nach c(001). Bruch halbmuschelig bis uneben. Sehr spröde. Härte 2 bis etwas darüber. Dichte 6·1—6·4.

Vor dem Löthrohr auf Kohle leicht schmelzbar; in der Nähe der Probe gelber Bleibeschlag, in weiterer Entfernung weisses Antimonoxyd; mit Soda ein Silberkorn. Im offenen Röhrchen schwefelige und antimonige Dämpfe gebend, letztere zu weissem Sublimat verdichtet. In Salpetersäure unter Abscheidung von Bleisulfat löslich.

Historisches. Erwähnt[1] bei Romé de l'Isle (Cristallogr. 1773, 35; 1783, **3**, 54) als Mine d'antimoine grise tenant argent, vom Himmelsfürst bei Freiberg. Von Freiesleben (Geogn. Arb. 1817, **6**, 97) als **Schilfglaserz** beschrieben, von Breithaupt (Char. Min.-Syst. 1832, 267) **Basitomglanz** genannt, von Chapman (Min. 1843, 128) **Donacargyrit** (δόναξ Schilf), von Haidinger (Best. Min. 1845, 569) **Freieslebenit.** Die Krystallform wurde von Phillips (Min. 1823, 291; 1837, 290; am „Sulphuret of Silver and antimony), Breithaupt (a. a. O. nach Messungen von Weissenbach), Lévy (Coll. Heuland 1838, **2**, 367) und Hausmann (Göttg. gel. Anz. 1838, 1505; N. Jahrb. 1839, 85; Pogg. Ann. 1839, **46**, 146; Min. 1847, 182) als rhombisch, von Miller (vgl. S. 1044 Anm. 1) als monosymmetrisch[2] bestimmt. V. v. Zepharovich (Sitzb. Ak. Wien 1871, **63**, 147) zeigte, dass es ausser den monosymmetrischen Schilfglaserz-Krystallen auch rhombische gebe (von Příbram und Bräunsdorf), die er **Diaphorit** nannte, von διαφορά Unterschied, während den monosymmetrischen der Name Freieslebenit belassen wurde.

[1] Vielleicht auch schon bei Cronstedt als argentum antimonio sulphurato mineralisatum (Hausmann, Göttg. gel. Anz. 1838, 1505).

[2] Für den spanischen Freieslebenit nahm Naranjo y Garza (Rev. min. 1855, **6**, 361) wieder das rhombische System an, andererseits Breithaupt (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1858, **17**, 37; Min. Stud. 1866, 112) für den sächsischen das asymmetrische.

WÖHLER entnahm 1839 seiner Analyse (I.) die Formel ($Sb_2S_3 \cdot 3AgS + 2Sb_2S_3 \cdot 6PbS$) + ($Sb_2S_3 \cdot 2AgS + Sb_2S_3 \cdot PbS$), von BERZELIUS (Jahresber. **20**, 209) etwas anders geschrieben, von RAMMELSBERG (Mineralch. 3. Suppl. 1847, 106) vereinfacht in $Sb_2S_3 \cdot PbS + Sb_2S_3 \cdot 3PbS + Sb_2S_3 \cdot 3AgS$. DANA (Min. 1850, 541; 1855, 79) nahm an 9(Pb, Ag)S + $4Sb_2S_3$, eventuell 3(Pb, Ag)S + Sb_2S_3, letzteres auch G. ROSE (krystallochem. Mineralsyst. 1852, 59). Die von SARTORIUS VON WALTERSHAUSEN (POGG. Ann. 1855, **94**, 130) wie auch von NAUMANN[1] aufgestellte Formel $Sb_2S_3 \cdot 3PbS + Sb_2S_3 \cdot 2AgS$, wurde von DANA (Min. 1868, 93; 1892, 125) als $5RS \cdot 2Sb_2S_3$ und dann fast allgemein adoptirt,[2] und zwar gemeinschaftlich für Freieslebenit und Diaphorit. Letzterer wurde von SJÖGREN (vgl. S. 1040 Anm. 1) mit dem Boulangerit als isomorph angenommen, andererseits von SPENCER (Am. Journ. Sc. 1898, **6**, 316) mit Andorit und Freieslebenit in morphotropische Beziehungen[3] gebracht, übrigens als wahrscheinlich identisch mit Brongniartit ($2RS \cdot Sb_2S_3$).

Vorkommen. a) **Sachsen.** Auf den Gängen der Silber-Formation zu **Freiberg** und Marienberg. Bei Freiberg auf Neue Hoffnung Gottes Fundgrube zu **Bräunsdorf** (Dichte 5·959 BREITHAUPT) auf Gängen „der edlen Quarzformation", mit Quarz, Pyrargyrit und Strontianit; auf Alte Hoffnung Gottes zu **Kleinvoigtsberg,** die von FREIESLEBEN (vgl. S. 1045) beschriebenen schilfartigen Krystalle; auf Himmelsfürst das schönste Vorkommen (Dichte 6·108—6·114 WEISBACH), mit Quarz, Pyrargyrit, Bleiglanz, Blende und Braunspath; auf Beschert Glück und Alter Grüner Zweig, mit Quarz, Weissgiltigerz, Pyrargyrit, Bleiglanz und Manganspath; hübsche Kryställchen auch von Gesegnete Bergmannshoffnung (FRENZEL, Min. Lex. 1874, 117; BREITHAUPT, Paragen. 1849, 152. 251). MILLER (PHILLIPS' Min. 1852, 208) bestimmte $a(100)$, $c(001)$, $w(021)$, $v(032)$, $r(011)$, $u(012)$, $x(101)$, $k(120)$, $n(350)$, $l(560)$, $m(110)$, $s(430)$, $t(310)$, $f(111)$, $y(112)$, $z(212)$, $g(312)$, $h(414)$. HAUSMANN (POGG. Ann. 1839, **46**, 146) hatte auch $b(010)$ angegeben; über andere Formen HAUSMANN's (in rhombischer Aufstellung) vgl. GOLDSCHMIDT (Index 1890, **2**, 60); Dichte[4] 6·194, I—II. ZEPHAROVICH (Sitzb. Ak. Wien 1871, **63**, 148; Lotos, März 1871; N. Jahrb. 1870, **606**; 1871. 277) fügte hinzu $\beta(210)$, $\pi(250)$, $p(130)$, $\xi(\bar{1}01)$, $\varphi(\bar{1}12)$, und gab die Fig. 338 eines gemessenen Krystalls von Himmelsfürst, unter Bestätigung der Messungen MILLER's (vgl. S. 1044 Anm. 1). ZEPHAROVICH beobachtete auch Zwillings-Lamellen nach $a(100)$. BREITHAUPT (Min. Stud. 1866, 112; ergänzt bei ZEPHAROVICH a. a. O.; vgl. auch S. 1045

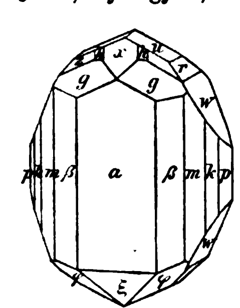


Fig. 338. Freieslebenit von Freiberg nach V. v. ZEPHAROVICH.

[1] Schon vor WALTERSHAUSEN, sowie später (Min. 1868, 515).

[2] Auch von RAMMELSBERG (Mineralch. 1895, 39) in der Form $R_2Sb_2S_5 + R_3Sb_2S_6$; vorher (Mineralch. 1875, 94) $12RS \cdot 5Sb_2S_3$, resp. $7RS \cdot 3Sb_2S_3$. Bei TSCHERMAK (Min. 1897, 370): $Ag_8Pb_2Sb_3S_8$.

[3]

Andorit . .	$\frac{4}{3}b : a : c = 0 \cdot 98 : 1 : 0 \cdot 66$	Dichte 5·35	$RS \cdot Sb_2S_3$
Diaphorit . .	$2a : b : c = 0 \cdot 98 : 1 : 0 \cdot 73$	„ 5·9	$2RS \cdot Sb_2S_3$
Freieslebenit .	$\frac{5}{3}a : b : c = 0 \cdot 98 : 1 : 0 \cdot 93$	„ 6·3	$5RS \cdot 2Sb_2S_3$.

[4] Sehr schwankende Bestimmungen (5·63—8·35) von VRBA (GROTH's Ztschr. **2**, 160 Anm. 4).

Anm. 2) noch zwei andere Zwillingsgesetze: bei dem einen die Drehungsaxe senkrecht auf „dem Hemidoma", bei dem anderen auf einer „tetartopyramidalen Fläche" mit schiefarmiger Durchkreuzung wie am Staurolith. — Wohl mit Unrecht wird von PISANI (bei DANA, Min. 1892, 125) KLAPROTH's (Beitr. 1795, 1, 173) dunkles Weissgültigerz vom Himmelsfürst, „derb über einen Zoll mächtig durch blätterigen Bleiglanz setzend", als Freieslebenit angesehen; vgl. bei Fahlerz unter Freiberg. — Zu **Marienberg** auf Vater Abraham deutliche Krystalle mit Melanglanz auf Quarz (FRENZEL, Min. Lex. 1874, 117).

b) **Böhmen.** Bei Přibram kommt nur Diaphorit vor (ZEPHAROVICH, Sitzb. Ak. Wien 1871, 63, 133; N. Jahrb. 1871, 278). — Das Vorkommen zu Ratibořitz, nach ZINCKEN (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1, No. 24; bei RAMMELSBERG, Mineralch. 1. Suppl. 1843, 133) Wismuth-haltig, beruht nach REUSS (Lotos 1859, 51; bei ZEPHAROVICH, Lex. 1873, 128) auf irrthümlicher Angabe.

c) **Ungarn.** Bei **Felsöbanya** gute Krystalle (KRENNER, GROTH's Ztschr. 2, 304; BERGHOFFER bei FELLENBERG [u. COTTA], Erzlagerst. Ung. 1862, 153). — Bei **Kapnik** nach LÉVY (Coll. HEULAND 1838, 2, 369), nach REUSS (vgl. unter b) wohl irrthümlich.

Siebenbürgen. Bei **Nagyag** deutliche Krystalle nach GROTH (Min.-Samml. Strassb. 1878, 61), sowie ebenso in

d) **Norwegen** bei **Kongsberg.**

e) **Spanien.** In Guadalajara bei **Hiendelaencina** auf Gängen im Gneiss, die neben Baryt und Kalkspath vorwaltend Silbererze führen. Am Schönsten auf der Grube Verdad de los Artistas, auch derbe Massen mit aufgewachsenen bis 3 cm grossen Krystallen, mit Quarz, Baryt-Tafeln, linsenförmigen Eisenspath-Rhomboëdern, Pyrit (NAVARRO, Act. soc. esp. Hist. nat. 1895, 4, 12). Aus dem District Hiendelaencina zuerst von BREITHAUPT (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1854, No. 2, 9; N. Jahrb. 1855, 705) erwähnt. NARANJO Y GARZA (Rev. Minera 1855, 6, 358) beschrieb Krystalle von der Grube Sta. Cecilia als rhombisch, Dichte 6·01—6·02 (5·6—5·7 ESCOSURA, III.); 6·035—6·051 VRBA, IV. ZEPHAROVICH (Sitzb. Ak. Wien 1871, 63, 151) bestimmte an tiefgefurchten Krystallen *a* (100), *t* (310), *β* (210), *s* (430), *m* (110), *l* (560), *u* (012), *r* (011), *w* (021) und fraglich *y* (112); Zwillinge nach *a* (100) in Juxtaposition, sowie mit bandartigen Lamellen. BÜCKING (GROTH's Ztschr. 2, 425) beschrieb Krystalle *k* (120), *m* (110), *b* (010), *i* (150), *p* (130), *o* (230), *σ* (450), *β* (210), *q* (810), *v* (032), *u* (012), *e* (034), *r* (011), *d* (054), *w* (021), in Verwachsungen nach einer Hemipyramide, (823) oder (12.3.4), und nach einem Prisma, wohl (560).

f) **Colorado, U. S. A.** In Gunnison Co. auf einer Grube im **Augusta** Mountain (östlich von der Domingo Mine, vgl. S. 1019) mit Eisenkies und Blende in kieseliger Gangmasse als „mineral wool", sowie Gruppen langer stark gestreifter Säulen, glänzend stahlgrauschwarz, ohne Silber (V.), vielleicht eher zum Boulangerit gehörig.

g) **Peru.** In der Prov. Puno schuppig-körnig mit Silber in Quarz auf der Grube Candelaria im Minen-District San Antonio de Esquilacha; in Tarma mit Kalkspath auf San Cayetano im District Yauli; in Cajatambo in Quarz von der Grube Vinchos-Churpa bei Auquimarca (RAIMONDI-MARTINET, Min. Pér. 1878, 56. 57).

h) **Bolivia.** Vgl. S. 1010 Anm. 2. DOMEYKO (Min. 1879, 397) erwähnt unter Plata gris, in Vereinigung von Freieslebenit, Brongniartit und Weissgiltigerz, ein bleigraues feinkörniges Erz (VI.), wahrscheinlich von den Huanchaco-Gruben, sowie ein ähnliches von Aullagas.

Analysen.

a) Freiberg (Himmelsfürst und Alte Hoffnung Gottes). I—II. WÖHLER, Göttg. Gel. Anz. 1838, 1505; POGG. Ann. 1839, 46, 153.

e) Hiendelaencina (St. Cecilia). III. ESCOSURA, Ann. mines 1855, 8, 495; bei GARZA, Rev. minera 1855, 6, 361.

e) Hiendelaencina. IV. MORAWSKI bei VRBA, GROTH's Ztschr. 2, 161.
f) Augusta Mt. V. EAKINS, Am. Journ. Sc. 1888, 36, 452.
h) Huanchaco. VI. DOMEYKO, Min. 1879, 398.

		S	Sb	Pb	Ag	Summe	incl.
a)	I.	18·77	27·72	30·00	22·18	100	1·22 Cu, 0·11 Fe
	II.	18·71	27·05	30·08	23·76	99·60	
e)	III.	17·60	26·83	31·90	22·45	98·78	
	IV.	18·90	25·64	31·38	23·31	99·36	0·13 Cu
f)	V.	[18·98]	25·99	55·52	Spur	100·49	
h)	VI.	21·10	26·70	29·10	21·40	100·10	1·00 Fe, 0·80 Zn

15. Diaphorit. $(Pb, Ag_2)_5Sb_4S_{11}$ [oder $(Pb, Ag_2)_2Sb_2S_5$?].

Rhombisch $a:b:c = 0·49194:1:0·73447$ v. ZEPHAROVICH.

Beobachtete Formen: $a(100)\infty \bar{P}\infty$. $b(010)\infty \breve{P}\infty$.

$m(110)\infty P$. $n(120)\infty \breve{P}2$. $k(5.12.0)\infty \breve{P}\frac{12}{5}$. $\pi(130)\infty \breve{P}3$. $\varrho(150)\infty \breve{P}5$. $\alpha(1.11.0)\infty \breve{P}11$. $t(310)\infty \bar{P}3$.

$r(011)\breve{P}\infty$. $u(012)\frac{1}{2}\breve{P}\infty$. $v(032)\frac{3}{2}\breve{P}\infty$. $q(053)\frac{5}{3}\breve{P}\infty$. $w(021)2\breve{P}\infty$.

$x(101)\bar{P}\infty$. $\psi(102)\frac{1}{2}\bar{P}\infty$.

$y(112)\frac{1}{2}P$. $i(114)\frac{1}{4}P$.

$\zeta(122)\breve{P}2$. $o(134)\frac{3}{4}\breve{P}3$. $d(144)\breve{P}4$.

$e(534)\frac{5}{4}\bar{P}\frac{5}{3}$. $z(212)\bar{P}2$. $\omega(314)\frac{3}{4}\bar{P}3$.

$m:m = (110)(1\bar{1}0) = 52°23'$	$x:w = (101)(021) = 71°45'$
$n:b = (120)(010) = 45\ 28$	$\psi:a = (102)(100) = 53\ 15\frac{1}{2}$
$\pi:b = (130)(010) = 34\ 7$	$y:a = (112)(100) = 54\ 59$
$\varrho:b = (150)(010) = 22\ 7\frac{1}{2}$	$y:b = (112)(010) = 73\ 36$
$t:a = (310)(100) = 9\ 19$	$y:m = (112)(110) = 50\ 14\frac{1}{2}$
$r:b = (011)(010) = 53\ 42$	$i:a = (114)(100) = 69\ 50\frac{1}{2}$
$r:m = (011)(110) = 74\ 51$	$i:b = (114)(010) = 80\ 14$
$u:b = (012)(010) = 69\ 50$	$i:m = (114)(110) = 67\ 25$
$u:m = (012)(110) = 81\ 15$	$o:a = (134)(100) = 66\ 58$
$v:b = (032)(010) = 42\ 14$	$o:b = (134)(010) = 62\ 42$
$w:b = (021)(010) = 34\ 15$	$d:a = (144)(100) = 73\ 15\frac{1}{2}$
$x:a = (101)(100) = 33\ 48\frac{5}{6}$	$e:a = (534)(100) = 31\ 27\frac{1}{2}$
$x:m = (101)(110) = 41\ 48$	$\omega:a = (314)(100) = 42\ 14$

Habitus der Krystalle vorwiegend säulig nach der Verticalen, mit verticaler Streifung; häufig von monosymmetrischer Ausbildung. Zwillinge nach $n(120)$ und nach $\zeta(122)$.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Stahlgrau.

Ohne wahrnehmbare Spaltbarkeit. Bruch uneben ins Kleinmuschelige. Sehr spröde. Härte zwischen 2—3. Dichte 5·902.

Sehr leicht schmelzbar, schon an der Kerzenflamme. Beim Erhitzen im Kölbchen oder Röhrchen dicke weisse Dämpfe entwickelnd, die das Glas in der Nähe der Probe weiss, an den Rändern bläulichweiss beschlagen, während schwefelige Säure entweicht. Sonstiges Verhalten vor dem Löthrohr und gegen Säuren wie Freieslebenit.

Vorkommen. a) **Böhmen.** Bei **Přibram** auf mehreren Erzgängen; 1857 auf dem Adalberti-Gang aufgefunden und von REUSS (Lotos 1859, 51) als Freieslebenit beschrieben; von ZEPHAROVICH (Sitzb. Ak. Wien 1871, **63**, 145; Lotos, März 1871; N. Jahrb. 1871, 277; Min. Lex. 1873, 108) als Diaphorit unterschieden, vgl. S. 1045. Beobachtet alle auf S. 1048 angegebenen Formen, ausser *ω*(314) und *z*(212); Axenverhältnis aus *xa* und *xw*. An den vielflächigen Säulen gewöhnlich *n*(120) oder *π*(130) herrschend, am Ende in einfachster Combination *x*(101) und *ψ*(102), nicht selten auch *y*(112) und *w*(021); *xψy* auch scheinbar monosymmetrisch; als flächenreichste Combination Fig. 339. Zwillinge nach *n*(120) in Juxtaposition, sowie in Penetration mit nahezu rechtwinkeliger Durchkreuzung von zwei nach *b*(010) tafeligen Individuen wie Fig. 340, oder auch ohne einspringende Winkel in der Prismenzone, also von pseudotetragonaler Ausbildung; auch Zwillinge (Fig. 341) nach der sonst

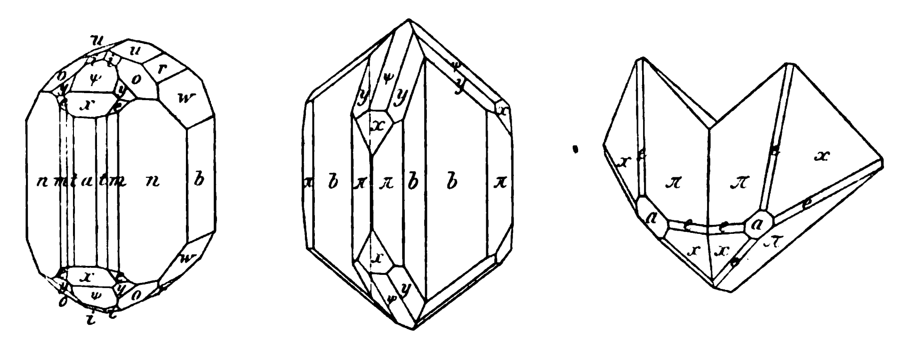


Fig. 339—341. Diaphorit von Přibram nach V. v. ZEPHAROVICH.

als Krystallfläche nicht beobachteten (122). Zu den ältesten Bildungen gehörig, in Drusenräumen mit Blende, Bleiglanz, Quarz oder Eisenspath, zuweilen mit haarförmigem Boulangerit; am Eusebi-Gange nach BABANEK (TSCHERM. Mitth. 1872, 32; 1875, 88) in dichter schwarzer Quarzmasse mit fein eingesprengtem Bleiglanz, Eisenspath und Blende. Dichte 6·23 (REUSS), 5·731 (HELMHACKER, II.), 5·885—5·919, im Mittel 5·902 (ZEPHAROVICH), 6·038—6·044 (VRBA, GROTH's Ztschr. **2**, 160; III.).

b) **Sachsen.** Auf Neue Hoffnung Gottes zu Bräunsdorf bei **Freiberg** auf Quarz in kleinen Drusen säulige Kryställchen, an denen ZEPHAROVICH (vgl. unter a) bestimmte: *a*(100), *t*(810), *m*(110), *n*(120), *π*(130), *x*(101), *ψ*(102), *w*(021), *r*(011), *y*(112), *ω*(314); auch Zwillinge nach (120).

c) **Ungarn.** Bei **Felsöbanya** (KRENNER, GROTH's Ztschr. **2**, 304).

d) **U. S. Colombia.** Bei **Zancudo** kleine Kryställchen mit Blende und „Heteromorphit" (BERTRAND u. DAMOUR, Bull. soc. min. Paris 1880, **3**, 111).

e) **Mexico.** In San Luis Potosi zu **Santa Maria de Catorze** mit Miargyrit, Dolomit, Quarz, Eisenkies und Blende flächenreiche Krystalle mit mehreren neuen (nicht näher bezeichneten) Formen, nach SPENCER (Am. Journ. Sc. 1898, **6**, 316), sowie in

f) **Washington,** U. S., in Okanogan Co. im **Lake Chelan** District mit Dolomit, Quarz, Bleiglanz, Stephanit und Pyrargyrit Krystalle *a*(100), *b*(010), *m*(010), *π*(130),

x (101), *ψ* (102), *y* (112), *ω* (314) und *z* (212) (neu). Ueber die Beziehungen zu Andorit und Freieslebenit vgl. S. 1046 Anm. 3 (zu Boulangerit S. 1040 Anm. 1).

Analysen. Ueber Brongniartit vgl. den Zusatz.

a) Přibram. I. Payr bei Reuss, Lotos 1859, 51; N. Jahrb. 1860, 580.
II. Helmhacker, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1864, **23**, 379; bei Kenngott, Uebers. min. Forsch. 1862—65, 294.
III. Morawski bei Vrba, Groth's Ztschr. **2**, 161.

	S	Sb	Pb	Ag	Fe	Summe	incl.
a) I.	18·41	27·11	30·77	23·08	0·63	100	
II.	20·18	26·43	28·67	23·44	0·67	100·12	0·73 Cu
III.	18·51	25·92	31·42	23·53	—	99·38	

Zusatz. Nach Spencer (Am. Journ. Sc. 1898, **6**, 316) ist wegen Uebereinstimmung der Dichte und äusseren Eigenschaften mit dem Diaphorit höchstwahrscheinlich identisch der derbe, von Damour (Ann. mines 1849, **16**, 227) beschriebene **Brongniartit**, den übrigens auch Rammelsberg (Mineralch. 5. Suppl. 1853, 204) schon einmal mit Schilfglaserz in Verbindung gebracht hatte.

Derb. Metallglänzend; undurchsichtig. Farbe und Strich graulichschwarz. Bruch uneben. Härte über 3. Dichte 5·95. Vor dem Löthrohr auf Kohle decrepitirend und leicht schmelzbar unter Entwickelung schwefeligen Geruchs und weisser Dämpfe; schliesslich ein Silberkorn hinterlassend, umgeben von gelbem Bleioxyd-Beschlage. Im Röhrchen unter Decrepitiren schmelzbar und ein schwaches rothgelbes Sublimat und darüber ein weisses gebend. Mittel aus drei Analysen:

	S	Sb	Ag	Pb	Cu	Fe	Zn	Summe
gefunden	19·24	29·77	24·77	24·91	0·62	0·26	0·36	99·93
$PbAg_2Sb_2S_6$	19·48	29·14	26·23	25·15	—	—	—	100

Von **Potosi** in Bolivia, nicht Mexico, wie ursprünglich angegeben. Wegen der analogen Zusammensetzung mit dem ebenfalls von Damour analysirten Dufrénoysit $Pb_2As_2S_5$ meinte Damour, dass der Brongniartit (Bleisilberantimonit Groth, vgl. S. 1025 Anm. 3) auch regulär krystallisire, indem er, irregeleitet durch das Zusammenvorkommen des (rhombischen) Dufrénoysits mit dem regulären Binnit, unter dem Eindruck stand, der Dufrénoysit wäre regulär. Als nun später Damour (Ann. mines 1854, **6**, 146) eine dem derben Brongniartit ähnliche Stufe aus Bolivia erhielt, in Hohlräumen mit kleinen oktaëdrischen Krystallen und in diesen durch Löthrohrprobe dieselben Elemente wie im derben Erz gefunden wurden, so hielt Damour beides für identisch mit dem ursprünglichen Brongniartit und dieser wurde nun in der Litteratur immer als regulär angegeben, bis Prior u. Spencer (Min. Soc. Lond. 1898, **12**, No. 54, 11) an einer von Aullagas in Bolivia stammenden, und genau mit Damour's (zweiter) Beschreibung übereinstimmenden Stufe von **Aullagas** in Bolivia von „derbem und krystallisirtem Brongniartit" die Krystalle als Argyrodit-Canfieldit bestimmten, das derbe Material als grossentheils ein aus Silber, Blei, Antimon und Schwefel bestehendes Mineral, Dichte 5·99, wahrscheinlich Brongniartit; innig damit gemengt Bleiglanz, auch Miargyrit. Mit Recht heben Prior und Spencer hervor, dass wohl weder Argyrodit noch Brongniartit das als solcher durch Navarro (Act. Soc. españ. Hist. nat. 1895, **4**, 12) beschriebene Mineral von Cueva de Plata in der

Sierra Nevada ist, in einem Gemenge von Eisenspath und Brauneisen schwarze Silberglanz-ähnliche Würfel, qualitativ reichlich Ag, sowie Pb, Cu, Fe, S und Sb ohne Zn oder Hg enthaltend. Brongniartit wird auch von Broken Hill in Australien angegeben (Pittmann, Ztschr. pr. Geol. 1894, 402).

Gruppe der Orthosulfosalze.

1.	Pyrargyrit	Ag_3SbS_3	oder	$Sb_2S_3 \cdot 3Ag_2S$	Rhomboëdr.
2.	Proustit	Ag_3AsS_3	„	$As_2S_3 \cdot 3Ag_2S$	
3.	Feuerblende	Ag_3SbS_3	„	$Sb_2S_3 \cdot 3Ag_2S$	Monosymm.
4.	Xanthokon	Ag_3AsS_3	„	$As_2S_3 \cdot 3Ag_2S$	
5.	Antimonfahlerz	Cu_3SbS_3	„	$Sb_2S_3 \cdot 3Cu_2S$	Regulär
6.	Arsenfahlerz	Cu_3AsS_3	„	$As_2S_3 \cdot 3Cu_2S$	
7.	Wittichenit	Cu_3BiS_3	„	$Bi_2S_3 \cdot 3Cu_2S$	Rhombisch
8.	Stylotyp	$(Cu_2, Ag_2, Fe)_3Sb_2S_6$	=	$Sb_2S_3 \cdot 3(Cu, Ag)_2S$	
9.	Bournonit	$(Cu_2, Pb)_3Sb_2S_6$	=	$Sb_2S_3 \cdot 3(Cu_2, Pb)S$	
10.	Nadelerz	$(Pb, Cu_2)_3Bi_2S_6$	=	$Bi_2S_3 \cdot 3(Pb, Cu_2)S$	
11.	Lillianit	$Pb_3Bi_2S_6$	=	$Bi_2S_3 \cdot 3PbS$	Derb
12.	Guitermanit	$Pb_3As_2S_6$	=	$As_2S_3 \cdot 3PbS$ (?)	
13.	Tapalpit	$Ag_3Bi(S, Te)_3$	oder	$Bi_2(S, Te)_3 \cdot 3Ag_2S$	

1. Pyrargyrit (Antimonsilberblende). Ag_3SbS_3. (Dunkles Rothgülden oder Rothgiltigerz.)

Hexagonal-rhomboëdrisch (hemimorph) $a : c = 1 : 0{\cdot}78916$ Miers.[1]

Beobachtete Formen: $c(0001)\, o R$(?). $m(10\bar{1}0)\, \infty R$. $a(11\bar{2}0)\, \infty P2$. $\tau(41\bar{5}0)\, \infty P\frac{5}{4}$. $\mathfrak{f}(31\bar{4}0)\, \infty P\frac{4}{3}$. $\beta(21\bar{3}0)\, \infty P\frac{3}{2}$.

$r(10\bar{1}1)\, R$. $u(10\bar{1}4)\, \frac{1}{4}R$. $j(50\bar{5}8)\, \frac{5}{8}R$. $\mathfrak{r}(50\bar{5}6)\, \frac{5}{6}R$. $\mathfrak{a}(30\bar{3}4)\, \frac{3}{4}R$. $\Pi(30\bar{3}2)\, \frac{3}{2}R$. $T(50\bar{5}2)\, \frac{5}{2}R$.

---

[1] Nach 42 Messungen *ee* (42° 1′—42° 6′) und *rr* (71° 17′—71° 23′), im Mittel *rr* = 71° 22′ an 14 Krystallen von 5 Handstücken, 3 von Andreasberg, 1 von Freiberg und 1 von Guanaxuato (Min. Soc. Lond. 1888, **8**, 48; Groth's Ztchr. **15**, 138). Ein geringer Gehalt von Arsen (oder von Antimon im Proustit) verändert den Rhomboëder-Winkel nicht merklich; ein höherer Procent-Gehalt rührt gewöhnlich von erkennbarer Verwachsung von Pyrargyrit und Proustit her und veranlasst eine wirre Krystallisation.

$\mu(01\bar{1}8) - \frac{1}{8}R$. $e(01\bar{1}2) - \frac{1}{2}R$. $h(03\bar{3}2) - \frac{3}{2}R$. $s(02\bar{2}1) - 2R$. $\Gamma(07\bar{7}2) - \frac{7}{2}R$. $f(05\bar{5}1) - 5R$.

$\mathfrak{P}(11\bar{2}6)\frac{1}{3}P2$. $p(11\bar{2}3)\frac{2}{3}P2$. $A(22\bar{4}3)\frac{4}{3}P2$. $\mathfrak{h}(44\bar{8}3)\frac{8}{3}P2$.

$\mathfrak{p}(17.1.\overline{18}.1)16R\frac{9}{8}$. $X(11.1.\overline{12}.1)10R\frac{6}{5}$. $G_1(71\bar{8}9)\frac{2}{3}R\frac{4}{3}$. $\xi(51\bar{6}7)\frac{4}{7}R\frac{3}{2}$. $\mathfrak{w}(51\bar{6}4)R\frac{3}{2}$. $\varphi(41\bar{5}6)\frac{1}{2}R\frac{5}{3}$. $n(41\bar{5}3)R\frac{5}{3}$. $Q(14.4.\overline{18}.13)\frac{10}{13}R\frac{9}{5}$. $w(31\bar{4}5)\frac{2}{5}R2$. $\psi(31\bar{4}2)R2$. $C(11.4.\overline{15}.10)\frac{7}{10}R\frac{15}{7}$. $\mathfrak{u}(8.3.\overline{11}.8)\frac{5}{8}R\frac{11}{5}$. $V(12.5.\overline{17}.10)\frac{7}{10}R\frac{17}{7}$. $\mathfrak{s}(7.3.\overline{10}.4)R\frac{5}{2}$. $\mathfrak{g}(11.5.\overline{16}.9)\frac{2}{3}R\frac{8}{5}$? $\iota(21\bar{3}4)\frac{1}{4}R3$. $g(21\bar{3}2)\frac{1}{2}R3$? $k(10.5.\overline{15}.8)\frac{5}{8}R3$. $v(21\bar{3}1)R3$. $F_1(11.6.\overline{17}.12)\frac{5}{12}R\frac{17}{5}$. $\zeta(9.5.\overline{14}.4)R\frac{7}{2}$. $\lambda(7.4.\overline{11}.15)\frac{1}{5}R\frac{11}{3}$. $x(7.4.\overline{11}.8)\frac{3}{8}R\frac{11}{3}$. $Y(7.4.\overline{11}.6)\frac{1}{2}R\frac{11}{3}$. $\tau_1(5.3.\bar{8}.11)\frac{2}{11}R4$. $\mathfrak{q}(53\bar{8}8)\frac{1}{4}R4$. $L(53\bar{8}6)\frac{1}{3}R4$. $P_1(53\bar{8}5)\frac{2}{5}R4$. $\gamma(53\bar{8}2)R4$. $\Xi(21.13.\overline{34}.26)\frac{4}{13}R\frac{17}{4}$. $J(17.11.\overline{28}.6)R\frac{14}{3}$. $\Gamma(32\bar{5}7)\frac{1}{7}R5$. $\sigma(32\bar{5}4)\frac{1}{4}R5$. $y(32\bar{5}1)R5$. $\Delta(19.13.\overline{32}.6)R\frac{16}{3}$. $W(7.5.\overline{12}.8)\frac{1}{4}R6$. $\Delta_1(17.13.\overline{30}.4)R\frac{15}{2}$. $T_1(4.3.\bar{7}.10)\frac{1}{10}R7$. $B(43\bar{7}6)\frac{1}{6}R7$. $z(43\bar{7}4)\frac{1}{4}R7$. $\mathfrak{c}(43\bar{7}1)R7$. $\pi(9.7.\overline{16}.2)R8$. $t_1(14.11.\overline{25}.15)\frac{1}{5}R\frac{25}{3}$. $Z(54\bar{9}1)R9$. $\mathfrak{m}(6.5.\overline{11}.7)\frac{1}{7}R11$. $\pi_1(7.6.\overline{13}.19)\frac{1}{19}R13$. $N_1(17.15.\overline{32}.2)R16$.

$D(1.12.\overline{13}.1) - 11R\frac{13}{11}$. $G(1.9.\overline{10}.1) - 8R\frac{5}{4}$. $\vartheta(2.15.\overline{17}.8) - \frac{13}{8}R\frac{17}{13}$. $S(2.3.\overline{15}.7) - \frac{11}{7}R\frac{15}{11}$. $q(16\bar{7}1) - 5R\frac{7}{5}$. $H(15\bar{6}1) - 4R\frac{3}{2}$. $P(15\bar{6}2) - 2R\frac{3}{2}$. $\mathfrak{z}(4.20.\overline{24}.11) - \frac{16}{11}R\frac{3}{2}$. $N(2.9.\overline{11}.2) - \frac{7}{2}R\frac{11}{7}$. $\Omega(14\bar{5}1) - 3R\frac{5}{3}$. $F(4.15.\overline{19}.4) - \frac{11}{4}R\frac{19}{11}$. $\varrho(27\bar{9}7) - \frac{5}{7}R\frac{9}{5}$. $E(13\bar{4}1) - 2R2$. $\delta(13\bar{4}4) - \frac{1}{2}R2$. $\pi(8.23.\overline{31}.18) - \frac{5}{6}R\frac{31}{15}$. $\alpha(25\bar{7}3) - R\frac{7}{3}$. $q'(4.8.\overline{12}.5) - \frac{4}{5}R3$. $\eta(5.10.\overline{15}.8) - \frac{5}{8}R3$. $\varepsilon(36\bar{9}8) - \frac{3}{8}R3$. $d(12\bar{3}2) - \frac{1}{2}R3$. $\nu(12\bar{3}5) - \frac{1}{5}R3$. $\omega(23\bar{5}8) - \frac{1}{8}R5$. $l(45\bar{9}5) - \frac{1}{5}R9$. $\Sigma(6.7.\overline{13}.10) - \frac{1}{20}R13$.

Ausser obigen[1] Formen sind als weniger sicher folgende zu erwähnen:[2] $\Theta(25.1.\overline{26}.0)\infty P\frac{26}{25}$? $R(7.0.\bar{7}.10)\frac{7}{10}R$? $m(40\bar{4}1)4R$? $\mathfrak{l}'(14.3.\overline{17}.8)\frac{11}{8}R\frac{17}{11}$? $c'(13.3.\overline{16}.16)\frac{5}{8}R\frac{8}{5}$? $C'(72\bar{9}2)\frac{5}{2}R\frac{9}{5}$? $y'(17.6.\overline{23}.5)\frac{11}{5}R\frac{23}{11}$? $n'(8.3.\overline{11}.2)\frac{5}{2}R\frac{11}{5}$. $\vartheta'(52\bar{7}9)\frac{1}{3}R\frac{7}{3}$. $e'(7.3.\overline{10}.13)\frac{4}{13}R\frac{5}{2}$? $\Phi(11.5.\overline{16}.12)\frac{1}{2}R\frac{8}{3}$. $v'(42\bar{6}1)2R3$? $i(42\bar{6}5)\frac{2}{5}R3$. $\chi(21\bar{3}3)\frac{1}{3}R3$? $A(12.7.\overline{19}.14)\frac{5}{14}R\frac{19}{5}$. $\Omega(10.7.\overline{17}.3)R\frac{17}{3}$? $o'(10.7.\overline{17}.9)\frac{1}{3}R\frac{17}{3}$? $\varkappa(7.5.\overline{12}.2)R6$? $K(15.11.\overline{26}.22)\frac{2}{11}R\frac{13}{2}$. $\Psi(43\bar{7}7)\frac{1}{7}R7$. $u'(1.41.\overline{42}.8) - 5R\frac{41}{40}$? $\Delta(14\bar{5}9) - \frac{1}{3}R\frac{5}{3}$? $K'(27\bar{9}2) - \frac{5}{2}R\frac{9}{5}$? $z'(13\bar{4}7) - \frac{2}{7}R2$? $i'(3.8.\overline{11}.1) - 5R\frac{11}{5}$? $\mu'(3.8.\overline{11}.10) - \frac{1}{2}R\frac{11}{5}$? $B'(4.10.\overline{14}.3) - 2R\frac{7}{5}$? $D'(7.17.\overline{24}.8) - \frac{5}{4}R\frac{12}{5}$? $k'(4.9.\overline{13}.1) - 5R\frac{13}{5}$? $\eta'(4.7.\overline{11}.9) - \frac{1}{3}R\frac{11}{3}$? $x(24\bar{6}1) - 2R3$? $M(35\bar{8}7) - \frac{2}{7}R4$. $\Sigma'(34\bar{7}5) - \frac{1}{5}R7$?

Als ungewiss sondert Miers (Min. Soc. Lond. 1888, **8**, 55; Groth's Ztschr. **15**, 145) folgende, noch von anderen Autoren angegebenen Formen aus:[3] $b'(10\bar{1}2)\frac{1}{2}R$. $\beta'(50\bar{5}1)5R$. $\gamma'(80\bar{8}1)8R$. $\delta'(16.0.\overline{16}.1)16R$. $X'(01\bar{1}5)$

[1] Auch von Dana (Min. 1892, 132) für den Pyrargyrit aufgeführt; bei Miers (Min. Soc. Lond. 1888, **8**, 43; Groth's Ztschr. **15**, 134) nicht $\mathfrak{a}(30\bar{3}4)$, $\mu(01\bar{1}8)$, $h(03\bar{3}2)$, $A(22\bar{4}3)$, $\mathfrak{h}(44\bar{8}3)$.

[2] Die sich bei Miers (a. a. O.) in einer die Pyrargyrit- und Proustit-Formen umfassenden Liste finden; davon in der für Proustit typischen Liste: $n'(8.3.\overline{11}.2)$, $\vartheta'(52\bar{7}9)$, $\Phi(11.5.\overline{16}.12)$, $M(35\bar{8}7)$, $\Psi(43\bar{7}7)$.

[3] Auch die oben und von Dana als gut aufgenommenen $\mathfrak{a}(30\bar{3}4)$ und $A(22\bar{4}3)$, sowie das durch Klockmann (vgl. unter Andreasberg) rehabilitirte $q'(4.8.\overline{12}.5) - \frac{4}{5}R3$,

$-\frac{1}{5}R$. $(01\bar{1}4)-\frac{1}{4}R$. $\varepsilon'(0.5.\bar{5}.16)-\frac{5}{16}R$. $\zeta'(02\bar{2}5)-\frac{2}{5}R$. $Y'(01\bar{1}1)-R$. $E'(05\bar{5}4)-\frac{5}{4}R$. $h(03\bar{3}2)-\frac{3}{2}R$. $(04\bar{4}1)-4R$. $d'(0.14.\overline{14}.1)-14R$. $\lambda'(11.11.\overline{22}.8)\frac{11}{4}P2$. $\psi'(11\bar{2}1)2P2$. $\varrho'(31\bar{4}1)2R2$. $\nu'(15.5.\overline{20}.32)\frac{5}{16}R2$. $\sigma'(10.5.\overline{15}.2)\frac{5}{2}R3$. $\xi'(8.4.\overline{12}.5)\frac{4}{5}R3$. $k(10.5.\overline{15}.8)\frac{5}{8}R3$. $\mu(32\bar{5}5)\frac{1}{5}R5$. $\nu(43\bar{7}5)\frac{1}{5}R7$. $(9.33.\overline{42}.8)-3R\frac{7}{4}$. $\omega'(4.14.\overline{18}.5)-2R\frac{9}{5}$. $\varphi'(4.12.\overline{16}.1)-8R2$. $\upsilon'(5.15.\overline{20}.2)-5R2$. $x(24\bar{6}1)-2R3$. $\chi'(4.6.\overline{10}.7)-\frac{2}{7}R5$.

$r:c=(10\bar{1}0)(0001)=$	42° 20½′[1]		$p:p=(11\bar{2}3)(2\bar{1}\bar{1}3)=$	26° 55½′
$r:r=(10\bar{1}1)(\bar{1}101)=$	71 22		$t:t=(21\bar{3}4)(3\bar{1}\bar{2}4)=$	19 27
$u:c=(10\bar{1}4)(0001)=$	12 50		$t:t=(21\bar{3}4)(\bar{2}3\bar{1}4)=$	39 30
$u:u=(10\bar{1}4)(\bar{1}104)=$	22 11		$g:g=(21\bar{3}2)(3\bar{1}\bar{2}2)=$	29 11
$a:c=(30\bar{3}4)(0001)=$	34 21		$v:v=(21\bar{3}1)(3\bar{1}\bar{2}1)=$	35 12
$a:a=(30\bar{3}4)(\bar{3}304)=$	58 30		$v:v=(21\bar{3}1)(\bar{2}3\bar{1}1)=$	74 25
$\Pi:c=(30\bar{3}2)(0001)=$	53 49		$v:v=(21\bar{3}1)(12\bar{3}\bar{1})=$	49 48
$\Pi:\Pi=(30\bar{3}2)(\bar{3}302)=$	88 41		$v:a=(21\bar{3}1)(11\bar{2}0)=$	24 54
$T:c=(50\bar{5}2)(0001)=$	66 18		$\gamma:\gamma=(53\bar{8}2)(8\bar{3}\bar{5}2)=$	41 29
$T:T=(50\bar{5}2)(\bar{5}502)=$	104 56		$\gamma:a=(53\bar{8}2)(11\bar{2}0)=$	19 12
$e:c=(01\bar{1}2)(0001)=$	24 30		$y:y=(32\bar{5}1)(5\bar{2}\bar{3}1)=$	45 20
$e:e=(01\bar{1}2)(1\bar{1}02)=$	42 5		$y:y=(32\bar{5}1)(3\bar{5}21)=$	70 37
$s:c=(02\bar{2}1)(0001)=$	61 15		$y:a=(32\bar{5}1)(11\bar{2}0)=$	15 34
$s:s=(02\bar{2}1)(2\bar{2}01)=$	98 48		$x:x=(43\bar{7}4)(7\bar{3}\bar{4}4)=$	40 32
$\Gamma:c=(07\bar{7}2)(0001)=$	72 35½		$x:x=(43\bar{7}4)(4\bar{7}34)=$	55 0½
$\Gamma:\Gamma=(07\bar{7}2)(7\bar{7}02)=$	111 27		$\alpha:\alpha=(25\bar{7}3)(\bar{2}7\bar{5}3)=$	28 24
$f:c=(05\bar{5}1)(0001)=$	77 37		$E:E=(13\bar{4}1)(\bar{1}4\bar{3}1)=$	26 34
$f:f=(05\bar{5}1)(5\bar{5}01)=$	115 32		$P:P=(15\bar{6}2)(\bar{1}6\bar{5}2)=$	16 38
$p:c=(11\bar{2}3)(0001)=$	27 45		$q:q=(16\bar{7}1)(\bar{1}7\bar{6}1)=$	14 51

Habitus der Krystalle gewöhnlich säulig nach $a(11\bar{2}0)$, im Uebrigen von ziemlich verschiedener Ausbildung. Die Hemimorphie, oft durch Zwillingsbildung verdeckt, kommt durch trigonale Ausbildung von $m(10\bar{1}0)$, bei den sehr seltenen doppelendigen Krystallen durch Verschiedenheit der Pole zum Ausdruck, auch durch unsymmetrische Streifung auf $a(11\bar{2}0)$, und zwar nach $q(16\bar{7}1)$. Zwillingsbildung nach $a(11\bar{2}0)$ mit parallelen Hauptaxen und der Basis als Verwachsungsebene; zweitens nach $u(10\bar{1}4)$, Verwachsungsebene gewöhnlich senkrecht, zuweilen parallel zu u, auch in polysynthetischer Lammelirung;[2] drittens nach $r(10\bar{1}1)$, mit nahezu rechtwinkeliger Durchkreuzung der Individuen;

auch das in die andere Liste (vgl. oben Anm. 2) aufgenommene $m(40\bar{4}1)$; vielleicht nur bei Proustit $h(03\bar{3}2)$.

[1] Eine recht vollständige Winkel-Tabelle bei Rethwisch (N. Jahrb. 1886, Beil.-Bd. 4, 104).

[2] Nach Miers (Min. Soc. Lond. 1888, 8, 76; Groth's Ztschr. 15, 166) zuweilen secundär durch Gleitflächen-Natur von $u(10\bar{1}4)$; nach Mügge (N. Jahrb. 1897, 2, 79) ist die secundäre Natur jedoch nicht erwiesen.

viertens nach $e(01\bar{1}2)$; fünftens[1] nach $\mu(01\bar{1}8)$ (von Andreasberg). — Auch derbe Massen.

Metallartig diamantglänzend. Beinahe undurchsichtig, aber durchscheinend in sehr dünnen Splittern. Im rein reflectirten Licht schwarz oder grauschwarz; im durchfallenden Lichte roth, im Ton mit der Dicke der Platte wechselnd, bei genügender Durchsichtigkeit purpurroth (Proustit zinnoberroth), eventuell mit einem bläulichen (beim Proustit niemals vorkommenden) Farbenton. Strich[2] röthlich purpur (Proustit scharlach-zinnober).

Spaltbar deutlich nach $r(10\bar{1}1)$, unvollkommen nach $e(01\bar{1}2)$. Bruch muschelig bis uneben. Spröde. Härte zwischen 2—3. Dichte 5·77—5·86.

Doppelbrechung stark und negativ. Für Li-Licht $\omega = 3{\cdot}084$, $\varepsilon = 2{\cdot}881$ bei 19° C. (FIZEAU bei DES CLOIZEAUX, Nouv. Rech. 1867, 521).[3]

Specifische Wärme 0·0755 (A. SELLA, GROTH's Ztschr. **22**, 180).

Ausdehnungs-Coëfficienten für die mittlere Temperatur von 40° C. und der Zuwachs für einen Grad ($\Delta\alpha/\Delta\Theta$) in der Richtung der Hauptaxe (α) und senkrecht dazu (α') nach FIZEAU (bei LIEBISCH, Phys. Kryst. 1891, 94):

$$\alpha = 0{\cdot}00000091 \mid \Delta\alpha/\Delta\Theta = 0{\cdot}0_6 1052 \parallel \alpha' = 0{\cdot}0_4 2012 \mid \Delta\alpha'/\Delta\Theta = 0{\cdot}0_7 231.$$

Im Funkenspectrum neben den vorherrschenden Linien von Silber und Antimon ausser solchen des Schwefels intermittirend Kupfer- und Arsen-Linien, an manchen Vorkommen von Blei und Zink (GRAMONT, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 329).

Vor dem Löthrohr auf Kohle unter Spritzen zur Kugel schmelzbar, die Kohle mit Antimontrioxyd beschlagend; die Kugel giebt nach längerem Erhitzen in der Oxydations-Flamme oder mit Soda in der Reductions-Flamme ein Silberkorn. Im offenen Röhrchen schwefelige Dämpfe und ein weisses Sublimat von Antimontrioxyd; im Kölbchen ein röthliches von Antimonoxysulfid. Giebt beim Schmelzen mit Ammoniumnitrat eine Lösung von Silbersulfat und einen Rückstand von $Sb_2O_3 + Sb_2O_5$ (BURGHARDT, Min. Soc. Lond. 1891, **9**, 231). Durch Salzsäure zersetzt unter Abscheidung von Schwefel und Antimontrioxyd. Von Kalilauge beim Erwärmen schwarz gefärbt; Salzsäure fällt dann aus der Lauge orangefarbene Flocken von Schwefelantimon (aus Proustit gelbes Schwefelarsen).

---

[1] Unsicher ob sechstens nach $c(0001)$, sowie ob auf dieses Gesetz die von HAIDINGER (Edinb. Journ. Sc. 1824, 326, Fig. 14—17) beschriebene Verwachsung nach $m(10\bar{1}0)$ zurückzuführen ist oder ein siebentes Gesetz repräsentirt (MIERS, Min. Soc. Lond. 1888, **8**, 82; GROTH's Ztschr. **15**, 172). Ueber eine (achte) Verwachsung nach $s(02\bar{2}1)$ vgl. unter Freiberg.

[2] Am Besten wird ein Splitter mit dem Messer auf weissem Papier verstrichen.

[3] E. A. SCHENCK (Inaug.-Diss. Strassb. 1882; WIEDEM. Ann. **15**, 177; GROTH's Ztschr. **10**, 283) versuchte die elliptische Polarisation reflectirter Lichtstrahlen zu messen.

Historisches. Der Name **Rothgiltigerz,** resp. rothgüldenes Ertz findet sich schon im 15. Jahrhundert bei BASILIUS VALENTINUS (ZIPPE, Gesch. Met. 1857, 156; KOBELL, Gesch. Min. 1864, 575). Bei AGRICOLA (Nat. Foss. 1546, 362. 462; [Re metall.] 1657, 565. 703) argentum rude rubrum rot gold ertz[1] (Varietät: translucidum, durchsichtig rodt gulden ertz). Bei GESNER (Foss. 1565, 62) argentum rubri coloris gemein **Rothguldenerz,** sowie pellucidum schön Rubin Rothguldenerz. HENCKEL (Pyritol. 1725) meinte, das hochrothe **Rothgülden** bestehe aus Silber und nur Arsen, das dunkle enthalte dazu Schwefel. WALLERIUS (Min. 1747, 310; 1750, 396) unterscheidet beim Rothgülden oder Rothgüldenerz (minera argenti rubra[2]) 8 Varietäten: durchsichtiges (pellucida), dichtes rothbraunes (opaca), dichtes bläuliches (caerulescens), dichtes schwärzliches (nigrescens), krystallisirtes (cristallisata pellucens), angeflogenes (superficialis), „Blüthe" (florens), „Lebererz" (fusca). CRONSTEDT (Min. 1758) hebt hervor, dass die Farbe des Erzes mit dem Verhältnis von Arsen zu Schwefel wechsle. BERGMANN (Opusc. 1780, **2**, 303) bestimmte Ag 60, As 27, S 13. WERNER unterschied (1789) **dunkles** und **lichtes** Rothgiltigerz.[3] KLAPROTH (Beitr. 1795, 1, 146. 155; Bergm. Journ. 1792, 1, 147) fand in „hellem Rothgültigerz" von der Katharina Neufang zu Andreasberg,[4] sowie in „hellrothem" vom Churprinz Friedrich August bei Freiberg,[5] kein Arsen, sondern Antimon,[6] glaubte aber auch Sauerstoff[7] an der Mischung betheiligt. Beide Analysen wurden von EMMERLING (Min. 1796, **2**, 192) dem „lichten" Rothgiltigerz zugeschrieben, dem „dunklen" aber dieselben Bestandtheile. Auch VAUQUELIN (Journ. mines 1796, No. 17, 4) und THÉNARD (Journ. phys. 1800, **51**, 68) fanden nur Antimon, kein Arsen, LAMPADIUS (Handb. chem. Anal. 254) etwas Arsen neben Antimon. PROUST (Journ. phys. 1804, **59**, 403; GEHL. N. Journ. **4**, 508; GILB. Ann. 1807, **25**, 198. 287. 307) zeigte, dass es sowohl ein

[1] „Hoc nomen primo impositum fuit ei quod aurum in se continebat: quale reperitur in Carpato monte; deinde eodem nomine appellatum est id in quo argentum tantum inest." Im Gegensatz dazu sagt WALLERIUS (Min. 1750, 398): „Rothgülden nennt man dies Erz nicht deswegen, als ob es güldisch wäre und Gold hielte; denn das hat es nicht, sondern weil es so gut als Gold ist, wo man es findet;" weiter aber: „bei Rengspurg findet man Rothgülden, das zugleich Gold hält".

[2] Synonyme: minera florenorum rubra; argentum rude rubrum; argentum arsenico, pauco sulphure, et ferro mineralisatum.

[3] „Der Arsenik soll insbesondere bei der sehr lichten Abänderung wesentlich sein" (WERNER bei HOFFMANN-BREITHAUPT, Min. 1816, **3b**, 76).

[4] Ag 60, Sb 20·3, S 11·7, „wasserfreie Schwefelsäure" 8, Summe 100.

[5] Ag 62, Sb 18·5, S 11, SO_3 8·5, Summe 100.

[6] WESTRUMB (CRELL's chem. Ann. 1792, 318; bei EMMERLING, Min. 1796, **2**, 192) publicirte dann, dass er schon vorher an Andreasberger Material diese Entdeckung gemacht; die Schwefelsäure erklärte er als nicht präexistirend, sondern als ein Product des bei der Auflösung „dephlogistizirten" Schwefels.

[7] Den er auch später (Beitr. 1810, **5**, 199) an dunklem Andreasberger Rothgültigerz im Verlust von 4% (Ag 60, Sb 19, S 17) vermuthete.

reines Arsen-, als auch ein reines Antimon-Rothgiltigerz gebe, sowie Varietäten mit Arsen und Antimon; zugleich bewies PROUST die Abwesenheit von Sauerstoff im Erz. Ihm zu Ehren nannte BEUDANT (Min. 1832, **2**, 446) das Arsen-Rothgülden **Proustit.** Trotz PROUST's Untersuchungen wurden z. B. noch von MOHS (Grundr. Min. 1824, **2**, 604) das dunkle und das lichte Rothgiltigerz „als Varietäten einer Species", der Rhomboëdrischen **Rubinblende**[1] betrachtet, obschon MOHS selbst besonders auf den Unterschied im specifischen Gewicht hinwies. Erst BREITHAUPT (SCHWEIGG. Journ. 1827, **51**, 348; 1831, **62**, 375; Char. Min.-Syst. 1832, 282) brachte die Trennung von **Arsensilberblende** und **Antimonsilberblende** zur Anerkennung; letztere von GLOCKER (Min. 1831, 388) **Pyrargyrit,**[2] von BEUDANT (1832, **2**, 430) **Argyrythrose** genannt. Die meisten Analysen ergaben dann zwar einen Arsen-Gehalt beim Pyrargyrit und einen Antimon-Gehalt beim Proustit, doch finden Uebergänge nicht statt und es liegen, wie besonders wieder MIERS (Min. Soc. Lond. 1888, **8**, 42; GROTH's Ztschr. **15**, 132) hervorhebt, „zwei stets zu unterscheidende Species" vor.

Eine grosse Zahl von Formen wurde am Pyrargyrit[3] schon von HAÜY (Min. 1801, **3**, 406; 1822, **3**, 272), MOHS (Grundr. Min. 1824, **2**, 601[4]), LÉVY[5] (Coll. HEULAND 1838, **2**, 344) und dann besonders QU. SELLA (Quadro delle forme crist. dell' Argento rosso, del Quarzo e del Calcare, Accad. Torino 10. Febbr. 1856; **17**, 69; N. Cimento **4**, 93) aufgeführt. SELLA fügte den vor ihm angegebenen 41 noch 49 neue Formen hinzu, freilich nur in einer Formentabelle, indem die offenbar beabsichtigte monographische Bearbeitung[6] (auf Grund zahlreicher in europäischen Museen gemachter Beobachtungen) nicht zur Ausführung gelangte. Eine historische Uebersicht nebst Formen-[7] und Winkeltabellen gab RETHWISCH (Inaug.-Diss. Göttg. 1885; N. Jahrb. 1886, Beil.-Bd. **4**, 31), der sich auch bemühte, eine gegen früher präcisere Grundlage für die Beziehungen zwischen Krystallform und chemischer Zusammensetzung der

[1] Rhomboidal Ruby-Blende or Red Silver bei JAMESON (Syst. 1820, **3**, 425).

[2] Als zweifelhafte Varietät von Pyrargyrit ordnet GLOCKER (Min. 1839, 905) den **Aerosit** ein (ebenso DANA, Min. 1868, 94; 1892, 131), von SELB (Denkschr. Aerzte u. Naturf. Schwab. **1**, 311; LEONHARD's Taschenb. Min. 1817, **11** II, 401) aufgestellt, angeblich wesentlich „aus geschwefeltem Silber und Kupfer" bestehend, aber in Farbe und Glanz sich dem dunkelen Rothgiltigerz nähernd.

[3] Die ersten zuverlässig an Proustit angestellten Messungen von BREITHAUPT.

[4] „Zuweilen an den entgegengesetzten Enden verschieden gebildet"; das Prisma $(10\bar{1}0)$ oft nur halbflächig.

[5] LÉVY's Angaben gelten als nicht sehr zuverlässig, seit MIERS (GROTH's Ztschr. **15**, 144) die mangelhafte Uebereinstimmung der Figuren mit den Original-Exemplaren constatirte.

[6] Wie auch MIERS (GROTH's Ztschr. **15**, 129) hervorhebt.

[7] GOLDSCHMIDT (Projectionsbilder 1887; Index 1891, **3**, 59) sonderte noch eingehender sichere und unsichere Formen, freilich ohne Trennung von Pyrargyrit und Proustit.

Rothgiltigerze zu gewinnen. MIERS (Min. Soc. Lond. 1887, **7**, 149; 1888, **8**, 87; GROTH's Ztschr. **15**, 129) führte mit zahlreichen neuen Messungen und eingehender Kritik der älteren Beobachtungen eine Trennung der Pyrargyrit- und Proustit-Formen durch.

Vorkommen. Auf Silbererzgängen; gewöhnlich mit Bleiglanz; meist mit Kalkspath als Gangart. — Nicht selten Umwandelung in Silberglanz, und eventuell weiter in gediegen Silber.

a) **Harz.** Zu **St. Andreasberg**, auf allen Gruben (nach ZIMMERMANN, Harzgeb. 1834, 192). Nach LUEDECKE (Min. Harz 1896, 136) besonders schöne und flächenreiche Krystalle auf Samson; auf Abendröthe mit Kalkspath, Quarz, Bleiglanz und Arsen; auf Gnade Gottes als Ausfüllungsmasse leerer Räume des Quarzes; auf Catharina Neufang und auf Felicitas; auf den Gängen Jacobsglück, Franz August, Bergmannstrost, Gnade Gottes, Juliane und König Wilhelm. Die Hemimorphie[1] der Krystalle schon bestimmt von ZIMMERMANN (Harzgeb. 1834, 192) angegeben, an kleinen auf zerfressenem Arsen aufsitzenden Krystallen vom Samson; F. A. ROEMER (N. Jahrb. 1848, 311) bildete typisch hemimorphe Krystalle ab, ohne eingehendere Flächenbestimmung, von einer „fahlen" Varietät. SCHUSTER (GROTH's Ztschr. **12**, 118; Geol. Reichsanst. Wien 1883, Verh. No. 3) beschrieb hemimorphe Zwillinge, übrigens einer lichteren entschiedener roth gefärbten und einer dunkleren Varietät mit schwärzlicher Oberfläche, letztere wohl die ältere Generation, die hellere aber auch nur wenig Arsen enthaltend; MIERS (Min. Soc. Lond. 1888, **8**, 72; GROTH's Ztschr. **15**, 161) bildete einfache hemimorphe Krystalle ab. Am Häufigsten ist nach LUEDECKE (Min. Harz 1896, 140) zu Andreasberg die von MIERS (a. a. O. Fig. 10) abgebildete Combination (vgl. Fig. 342) $a(11\bar{2}0)$, $v(21\bar{3}1)\,R3$, $t(21\bar{3}4)\,\frac{1}{4}R3$, $y(32\bar{5}1)\,R5$, $e(01\bar{1}2)-\frac{1}{2}R3$, zuweilen mit $r(10\bar{1}1)$ (abwechselnd durch v und t gestreift) und $m(10\bar{1}0)$ trigonal. SCHUSTER (a. a. O.) beobachtete an seinem Material als charakteristisch für das eine Krystall-

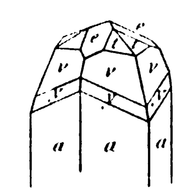
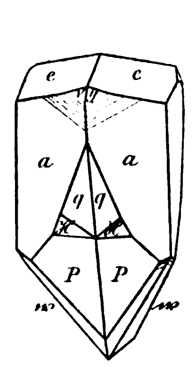
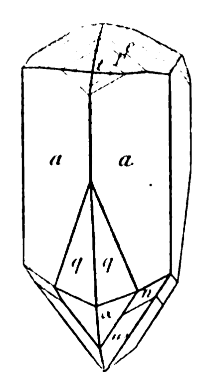


Fig. 342. Pyrargyrit von Andreasberg nach MIERS (und LUEDECKE).





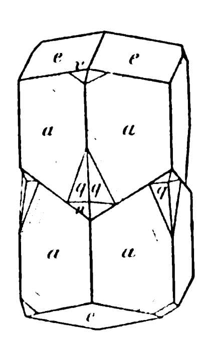
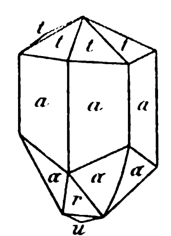


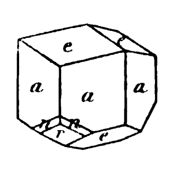
Fig. 343—345. Pyrargyrit von Andreasberg nach SCHUSTER.

ende $-\frac{1}{2}R$ und stumpfe negative Skalenoëder, während das andere Ende durch steile negative Skalenoëder abgeschlossen wird, doch sind die Krystalle fast stets mit dem spitzen Ende aufgewachsen; SCHUSTER constatirte $a(11\bar{2}0)$, $e(01\bar{1}2)-\frac{1}{2}R$,

[1] Angabe bei MOHS (vgl. S. 1056 Anm. 4) ohne Fundort.

$P(1562) - 2R\frac{3}{2}$, $q(16\bar{7}1) - 5R\frac{7}{5}$, $\alpha(25\bar{7}3) - R\frac{1}{3}$, $H(15\bar{6}1) - 4R\frac{3}{2}$, $v(21\bar{3}1)R3$. $y(32\bar{5}1)R5$, $\mathfrak{w}(51\bar{6}4)R\frac{3}{2}$, $n(41\bar{5}3)R\frac{5}{3}$, $\Gamma(32\bar{5}7)\frac{1}{7}R5$, $t(21\bar{3}4)\frac{1}{4}R3$ (vgl. Fig. 343—345; Fig. 344 von der lichteren Varietät), sowie auch $\omega(23\bar{5}8) - \frac{1}{8}R5$, $\nu(12\bar{3}5) - \frac{1}{5}R3$, $p(11\bar{2}3)$, und die secundären Formen $\Sigma(6.7.\overline{13}.20) - \frac{1}{20}R13$, $\pi(9.7.\overline{16}.2)R8$, $\gamma(53\bar{8}2)R4$, $\zeta(9.5.\overline{14}.4)R\frac{7}{2}$, $\mathfrak{c}(43\bar{7}1)R7$, $\Delta(19.13.\overline{32}.6)R\frac{16}{3}$, $J(11.17.\overline{28}.6)R\frac{14}{3}$. Der hemimorphe Charakter wird auch durch eine Streifung angedeutet, eine stets deutliche (in den Fig. 343—345 oben sichtbar) und eine seltener sichtbare (in Fig. 345 unten), die zuweilen die erste kreuzt; beide Streifungen nur nach einer Seite hin Flächenreflexe liefernd; Zwillinge hemitrop nach $(11\bar{2}0)$, also unsymmetrisch (Fig. 345). Die von MIERS (Min. Soc. Lond. 1888, **8**, 72; GROTH's Ztschr. **15**, 161) beobachteten hemimorphen Krystalle zeigten zum Theil auch am Ende herrschend $e(01\bar{1}2)$ (Fig. 347), zum Theil $t(21\bar{3}4)\frac{1}{4}R3$ (Fig. 346) oder $p(11\bar{2}3)$ (Fig. 348), mit $n(41\bar{5}3)R\frac{5}{3}$, $r(10\bar{1}1)$,





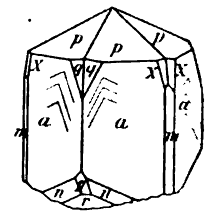
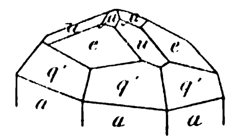


Fig. 346—348. Pyrargyrit von Andreasberg nach MIERS.

$u(10114)$, $\alpha(25\bar{7}3) - R\frac{7}{3}$, $X(11.1.\overline{12}.1)10R\frac{6}{5}$, $q(16\bar{7}1) - R\frac{7}{5}$, $\Pi(30\bar{3}2)$, $m(10\bar{1}0)$ trigonal; MIERS fand charakteristisch für das eine Ende spitze positive, für das andere spitze negative Skalenoëder. Ferner beobachtete MIERS (GROTH's Ztschr. **15**, 151—156) an Andreasberger Krystallen: $\mathfrak{f}(31\bar{4}0)$, $\mathfrak{s}(7.3.\overline{10}.4)R\frac{5}{2}$, $\psi(31\bar{4}2)R2$, $\pi_1(7.6.\overline{13}.19)\frac{1}{19}R13$, $T_1(4.3.\bar{7}.10)\frac{1}{10}R7$, $\varphi(41\bar{5}6)\frac{1}{2}R\frac{5}{3}$, $G_1(71\bar{8}9)\frac{2}{3}R\frac{4}{3}$, $\mathfrak{w}(51\bar{6}4)R\frac{3}{2}$, $V(12.5.\overline{17}.10)\frac{7}{10}R\frac{17}{7}$, $F_1(11.6.\overline{17}.12)\frac{5}{12}R\frac{17}{5}$, $x(7.4.\overline{11}.8)\frac{3}{8}R\frac{11}{3}$, $\sigma(32\bar{5}4)\frac{1}{4}R5$, $B(43\bar{7}6)\frac{1}{6}R7$, $N_1(17.15.\overline{32}.2)R16$, $\mathfrak{p}(17.1.\overline{18}.1)16R\frac{9}{8}$, $L(53\bar{8}6)\frac{1}{3}R4$, $\mathfrak{m}(6.5.\overline{11}.7)\frac{1}{7}R11$, $\Xi(21.13.\overline{34}.26)\frac{4}{13}R\frac{17}{4}$, $\Omega(14\bar{5}1) - 3R\frac{5}{3}$, $Q(14.4.\overline{18}.13)\frac{10}{13}R\frac{9}{5}$, $C(11.4.\overline{15}.10)\frac{7}{10}R\frac{15}{7}$, $G(1.9.\overline{10}.1) - 8R\frac{5}{4}$, auch $\tau(41\bar{5}0)$, $J(50\bar{5}8)\frac{5}{8}R$, $\Gamma(07\bar{7}2)$, $U(8.3.\overline{11}.8)\frac{5}{8}R\frac{11}{5}$, $Y(7.4.\overline{11}.6)\frac{1}{2}R\frac{11}{3}$, $E(13\bar{4}1) - 2R2$, $F(4.15.\overline{19}.4) - \frac{11}{4}R\frac{19}{11}$; ferner als zweifelhaft: $(15.11.\overline{26}.22)\frac{2}{11}R\frac{13}{2}$, $(23.9.\overline{32}.14)R\frac{16}{7}$, $(14.9.\overline{23}.32)\frac{5}{32}R\frac{23}{5}$, $(7.3.\overline{10}.6)\frac{2}{3}R\frac{5}{2}$, $(54\bar{9}4)\frac{1}{4}R9$, $(21.16.\overline{37}.17)\frac{5}{17}R\frac{37}{5}$, $(17.12.\overline{29}.14)\frac{5}{14}R\frac{29}{5}$, $(8.63.\overline{71}.134) - \frac{55}{134}R\frac{71}{55}$, $(8.53.\overline{61}.114) - \frac{45}{114}R\frac{61}{45}$, $(8.43.\overline{51}.94) - \frac{35}{94}R\frac{51}{35}$, $(8.33.\overline{41}.74) - \frac{25}{74}R\frac{41}{25}$, $(13.11.\overline{24}.2)R12$, $(13.9.\overline{22}.4)R\frac{11}{2}$. Gleitflächen-Zwillingsbildung, von MÜGGE bezweifelt, vgl. S. 1053 Anm. 2; auch nicht sicher Zwillingsbildung nach (0001), S. 1054 Anm. 1. LUEDECKE (Min. Harz 1896, 141) erwähnt vom Samson einen Krystall $(11\bar{2}3)$ $(11\bar{2}0)$ $(12\bar{3}5)$ $(01\bar{1}2)$ $(32\bar{5}1)$ $(10\bar{1}0)$ $(02\bar{2}1)$ $(16\bar{7}1)$ mit $Z(54\bar{9}1)R9$.[1] G. VOM RATH (POGG. Ann. 1876, **158**, 422) bestimmte an zwei Krystallen $r(10\bar{1}1)$, $e(01\bar{1}2)$, $a(11\bar{2}0)$, $m(10\bar{1}0)$ (trigonal), $v(21\bar{3}1)R3$, $y(32\bar{5}1)R5$, $t(21\bar{3}4)\frac{1}{4}R3$, $\nu(43\bar{7}5)\frac{1}{5}R7$, $\mu(32\bar{5}5)\frac{1}{5}R5$, $\lambda(7.4.\overline{11}.15)\frac{1}{5}R\frac{11}{3}$, $\mathfrak{g}(11.5.\overline{16}.9)\frac{2}{3}R\frac{8}{3}$; RETHWISCH (N. Jahrb. 1886, Beil.-Bd. **4**, 66) bestätigte G. VOM RATH's Messungen an sich, auch das Vorhandensein einer Form $\frac{1}{5}R\frac{11}{3}$, meinte aber RATH's Zone $a\nu\mu\lambda$ ersetzen zu müssen durch a, $W(7.5.\overline{12}.8)\frac{1}{4}R6$, $\mathfrak{q}(53\bar{8}8)\frac{1}{4}R4$, $t(21\bar{3}4)\frac{1}{4}R3$; durch erneute Messung bestätigte SELIGMANN (bei MIERS, GROTH's Ztschr. **15**, 148) $W\mathfrak{q}\lambda$.

[1] Ausser den von MIERS und anderen Autoren für Andreasberg angegebenen Formen führt LUEDECKE noch folgende auf: $T(50\bar{5}2)$, $\tau'(5.3.\bar{8}.11)\frac{2}{11}R4$, $\Omega(10.7.\overline{17}.3)R\frac{17}{3}$, $\Delta'(17.13.\overline{30}.4)R\frac{15}{2}$, $g(21\bar{3}2)\frac{1}{2}R3$, $\Psi(48\bar{7}7)\frac{1}{7}R7$, $q'(4.8.\overline{12}.5) - \frac{4}{5}R3$. MIERS giebt T von Bräunsdorf, τ' ohne Fundort, Δ' von Freiberg, Ψ nur am Proustit an. Ω als von SELLA, g und q' von LÉVY genannt; q' von KLOCKMANN bestätigt.

Groth (Min.-Samml. Strassb. 1878, 63) beschrieb grosse Krystalle, am Ende mit herrschendem $t(21\bar{3}4)\,\frac{1}{4}R3$, mit (0001) und $(10\bar{1}4)$, sowie sehr steilen, in $(11\bar{2}0)$ übergehenden Skalenoëdern ($R5$ u. a.), meist Zwillinge nach $(01\bar{1}2)-\frac{1}{2}R$; auch herrschend $v(21\bar{3}1)\,R3$, mit untergeordnetem $(10\bar{1}1)$, $(21\bar{3}4)$ und spitzen Skalenoëdern; grosse hexagonale Tafeln von einem flachen, gestreiften Rhomboëder gebildet, mit nach Skalenoëdern der Reihe Rn gestreiften Randflächen; an anderen glänzenden Krystallen herrschend $(01\bar{1}2)$ mit untergeordnetem $(10\bar{1}1)$ $(21\bar{3}4)$; an weiteren ein mattes, als μ $(32\bar{5}5)\,\frac{1}{5}R5$ gedeutetes Skalenoëder mit glänzendem $(10\bar{1}1)$, sowie $w(31\bar{4}5)\,\frac{2}{5}R2$, $t(21\bar{3}4)\,\frac{1}{4}R3$, $p(11\bar{2}3)$, $r(50\bar{5}6)$ und sehr steilen Skalenoëdern. Klockmann (Groth's



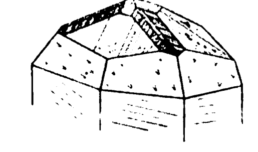


Fig. 349 u. 350. Pyrargyrit von Andreasberg nach Klockmann.

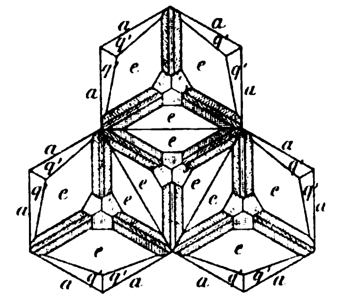


Fig. 351. Vierling nach $(01\bar{1}8)-\frac{1}{8}R$ von Andreasberg nach Klockmann.

Ztschr. **32**, 579) beschrieb eigenthümlich ausgebildete Krystalle auf trübem drusigem Kalkspath (Anbruch von 1893, anscheinend vom Neufanger hangenden Gang), von sehr constantem Habitus; vorherrschend $e(01\bar{1}2)$, mit $a(11\bar{2}0)$, $q'(4.8.\overline{12}.5)-\frac{4}{5}R3$, $u(10\bar{1}4)$, $\mu(01\bar{1}8)$, vgl. Fig. 349; u niemals einheitlich und zusammenhängend, sondern stets durch eine gerade oder gewundene Furche (vgl. Fig. 350) getheilt, auf deren Grunde die Polkante von e erscheint, auch gestreift nach den Kanten mit μ; a etwas unregelmässig gestreift, meist parallel der Kante mit q' oder anderweitig hakenförmig; e rauh und uneben, mit flachen Knickungen oder unregelmässigen dreieckigen Gruben; μ mit u oscillirend; das lange angezweifelte q' (vgl. S. 1058 Anm. 1) meist gut entwickelt, zuweilen mit Pfeilspitzen-artigen Unebenheiten; stets Zwillinge, resp. Vierlinge (vgl. Fig. 351) nach $\mu(01\bar{1}8)$, wobei die Verticalaxen etwa 13° mit

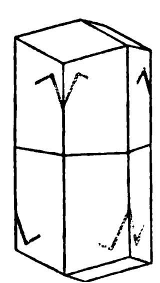
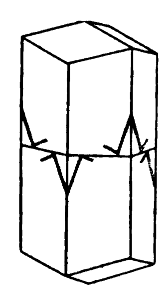
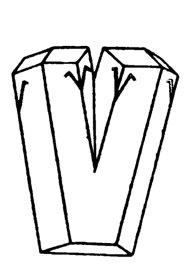
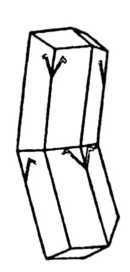





Fig. 352—355. Pyrargyrit-Zwillinge nach $(11\bar{2}0)$ und $(10\bar{1}4)$ (schematisirt) von Andreasberg nach Miers[1] (und Luedecke).

einander bilden und die Verwachsung meist nach einer unregelmässigen Fläche oder senkrecht zur Zwillingsfläche erfolgt, ungefähr einem $+\,9\cdot7R$ entsprechend. Nach Luedecke (Min. Harz 1896, 144) sind von Zwillingen zu Andreasberg am Häufigsten die nach $a(11\bar{2}0)$, in der Ausbildung genauer beschrieben von Schuster (vgl. S. 1057)

[1] Die Figuren von Miers ohne Fundortsbezeichnung gegeben.

und MIERS[1] (GROTH's Ztschr. **15**, 169), theils die Streifungshaken nach $q(16\bar{7}1) - 5R\frac{3}{5}$ nach aussen, theils nach innen kehrend (Fig. 352 u. 353, vgl. auch Fig. 345 auf S. 1057); die Verwachsung findet nicht nach (0001) statt, sondern die Individuen sind verschieden begrenzt, doch kommt auch Verwachsung nach $(10\bar{1}4)$, $(10\bar{1}1)$, sowie $(11\bar{2}0)$ vor. Weniger häufig sind die Zwillinge nach $u(10\bar{1}4)$, dann gewöhnlich beide Individuen nur auf einer Seite der Zwillingsfläche (Fig. 354), oder selten auch zu beiden Seiten (Fig. 355), wie vom Julianer Gang mit Feuerblende und Arsenkies; an Zwillingen wie Fig. 354 vom Samson beobachtete LUEDECKE ausser $(11\bar{2}0)$ und grossem spiegelndem $(01\bar{1}2)$ auch $(10\bar{1}4)$ nebst $R3$ und $\frac{1}{4}R3$. — **Analysen-Material**: 3 Krystalle, $ee = 42^\circ 4\frac{1}{2}'—42^\circ 6\frac{1}{2}'$, $42^\circ 2\frac{1}{2}'—42^\circ 4'$, $42^\circ 5'—42^\circ 6'$, Mittel $42^\circ 5\frac{1}{2}'$, woraus $rr = 71^\circ 22' 27''$, III.; $v(21\bar{3}1)$ Polkante $35^\circ 10' 47''$, woraus $rr = 71^\circ 12' 58''$, IV. (RETHWISCH). Glänzende Zwillinge nach $u(10\bar{1}4)$ mit flachen Seitenflächen und pyramidaler Endigung, auf Kalkspath, $ee = 42^\circ 5'$, $rr = 71^\circ 22'$, V.; glänzende Krystalle auf Kalkspath, Seitenfläche skalenoëdrisch, Endigung rhomboëdrisch, $rr = 71^\circ 22'$, $ee = 42^\circ 5'$, VI.; Krystalle mit Bleiglanz und Miargyrit auf Kalkspath, Endigung rhomboëdrisch, die lanzettförmigen Seitenflächen mit Miargyrit (Hypargyrit) bedeckt und davon theilweise durchdrungen, weshalb MIERS nach Analyse VII. eine Beimengung von 10% vermuthet, $rr = 71^\circ 22'$, $ee = 42^\circ 5'$; von ähnlichem Habitus glänzende drusige Krystalle mit Bleiglanz auf Kalkspath, $rr = 71^\circ 10'$, $ee = 41^\circ 55\frac{1}{2}'$, VIII.; kleine glänzende hellrothe Krystalle, Habitus und Combination ähnlich Fig. 347, aus $vv = 74^\circ 27'$ $rr = 71^\circ 30'$ und $ee = 42^\circ 11\frac{1}{2}'$, auf derber drusiger Masse, aus dieser und den Krystallen das Material zu IX.; grosse unebene Krystalle wie Fig. 346, Zwillinge nach $a(11\bar{2}0)$, mit Kalkspath und Bleiglanz, X.

Bei Clausthal auf Grube Dorothea, sowie auf dem Rosenhöfer Zuge auf den Gruben Alter Segen und Braune Lilie mit Bournonit. Bei Zellerfeld auf Bergwerkswohlfahrt (GREIFENHAGEN, N. Jahrb. 1856, 443) und Silberblick. Nach älteren Nachrichten auf Herzog Rudolf bei Braunlage, sowie in den sog. Schwülen (verkieselten Knollen) in der Steinkohle am Poppenberge mit Braunspath, Kalkspath, Quarz, Blende, Kupfer- und Eisenkies und im Stollen, der im Zillierbachthale bei Wernigerode am Fusse des Huhnholzes auf Spathtrumen im Schiefer steht (LUEDECKE, Min. Harz 1896, 136).

b) **Westfalen.** Aus **Siegen** schon bei LEONHARD (Oryktogn. 1821, 201) von den Gruben Heinrichssegen, Landeskrone und Weierchen im freien Grunde erwähnt. HAEGE (Min. Sieg. 1887, 46) bestätigt Grube Landskrone bei Wilnsdorf und Aurora bei Neunkirchen, besonders aber Heinrichssegen bei **Müsen**, von wo, obschon selten, bis mehrere Centimeter lange diamantglänzende dunkelrothe Krystalle $(11\bar{2}0)$ $(10\bar{1}1)$ kamen, auch mikroskopisch auf Quarz, diesen roth färbend; 1839 wurde eine mit Krystalldrusen von Rothgülden, Silberglanz und Stephanit überzogene 1·25 m lange Kluft angefahren, die allein 5 kg Rothgülden lieferte. Viel bedeutender das Vorkommen auf Grube **Gonderbach** bei **Laasphe** (vgl. S. 472), derbe Massen und bis zolldicke Krystalle, zum Theil flächenreich, mit Bleiglanz (F. ROEMER, N. Jahrb. 1875, 380; NOEGGERATH, Niederrh. Ges. Bonn 7. Jan. 1863, 51; IHNE, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1863, **22**, 51; Berggeist **7**, 68); G. VOM RATH (Naturh. Ver. Rheinl. 1863, Corr.-Bl. 71) beobachtete neben dem glänzenden $(11\bar{2}0)$ mattflächig trigonal $(10\bar{1}0)$, GROTH (Min.-Samml. Strassb. 1878, 63) das trigonale Prisma sogar herrschend, am Ende $(01\bar{1}2)$, zwischen diesem und $(10\bar{1}1)$ mehrere stark gestreifte Skalenoëder, klein $(10\bar{1}4)$.

c) **Nassau.** In der Gegend von **Weilmünster** und **Runkel** in früheren Jahrhunderten auf mehreren Gruben, so um 1600 auf Alter Mann bei Langhecke eine $2\frac{1}{2}$ Centner schwere Masse eingebrochen (WENCKENBACH, Jahrb. Nass. Ver. Naturk.

[1] Wie MIERS hervorhebt, bildete übrigens schon NAUMANN (Lehrb. Krystallogr. 1830, **2**, 311, Fig. 721) solche Zwillinge ab.

31 u. **32**, 196; bei SANDBERGER, Ztschr. pr. Geol. 1895, 226); SANDBERGER (a. a. O.) fand Krystalle an Stücken von Grube Mehlbach.

d) **Elsass.** Auf den Gängen von **Markirch** seltener als Proustit; mit Kalkspathsäulen auf Arsen und Bleiglanz Krystalle $(11\bar{2}0)(10\bar{1}0)$ mit gerundeten und gestreiften, zwischen $(11\bar{2}3)\frac{2}{3}P2$ und $(21\bar{3}4)\frac{1}{4}R3$ oscillirenden Endflächen (MIERS bei LACROIX, Min. France 1897, **2**, 716).

e) **Baden.** Auf Teufelsgrund im **Münsterthal** mit Bleiglanz, Blende, Fluorit und Braunspath auf Gängen im Gneiss (LEONHARD, top. Min. 1843, 445); kleine Krystalle, besonders aber als Anflug auf Baryt, Fluorit oder auf Gneiss (LEONHARD, Min. Bad. 1876, 60); kurze Säulen mit matter gerundeter Basis auf Bleiglanz und Baryt (GROTH, Min.-Samml. 1878, 63). Auf alter Grube im Münstergrund (der bei St. Trudpert in das Obermünsterthal mündet) in Spuren (BLÖMECKE, Ztschr. pr. Geol. 1895, 246). — Auf dem Wenzelgang bei **Wolfach** schöne bis 15 mm lange Krystalle in Drusen über Perlspath und Kalkspath, selten über Bleiglanz; $a(11\bar{2}0)$, $m(10\bar{1}0)$ trigonal, $c(0001)$, $r(10\bar{1}1)$, $e(01\bar{1}2)$, $v(21\bar{3}1)R3$, $t(21\bar{3}4)\frac{1}{4}R3$ in den Combinationen: *ae* häufig, *ar* ziemlich häufig, *ac* mit oder ohne *m* selten, noch seltener *mra*, *amre*, *art*, *vat*, *amertc*; zuweilen Zwillinge nach $r(10\bar{1}1)$ (SANDBERGER, Erzgänge 1885, 298. 297; N. Jahrb. 1869, 310. 309); dunkelcochenilleroth, XI. Häufiger in Dendriten und Pseudomorphosen nach Antimonsilber (vgl. S. 426 u. 427). Im Einbachthal, westlich der Wenzel-Grube, auf der alten, 1767 wieder aufgenommenen Grube Maria-Joseph in Quarz und Hornstein mit Fahlerz, Silberglanz und Silber (BLÖMECKE, Ztschr. pr. Geol. 1895, 175). — Bei Wittichen nur Proustit (vgl. S. 426 Anm. 3). Nicht näher bestimmt die von BLÖMECKE (a. a. O. 174—177) erwähnten Rothgülden auf Gängen an der mittleren Kinzig.

f) **Bayern.** Zweifelhaft in Erbendorf, sowie in der Fürstenzeche bei Lam (GÜMBEL, Geogn. Beschr. Bay. 1868, **2**, 376. 615).

g) **Sachsen.** Auf den eigentlichen Silbererzgängen, mit Silberglanz, Silber, Proustit, Arsen, Bleiglanz, Leberkies, Kalkspath. Hauptfundort **Freiberg**; besonders schön auf den Gruben Neue Hoffnung Gottes bei Bräunsdorf, Himmelfahrt und Churprinz; ein besonders reicher Anbruch 1748 auf Unverhoffter Segen Gottes; prachtvolle Gruppen mit 6—10 cm langen Krystallen kamen 1830—1832 im Halsbrücker Revier vor; dann besonders Vorkommen auf Himmelsfürst, Gesegnete Bergmanns-Hoffnung, Segen Gottes, Alte Hoffnung Gottes, Isaak, Vereinigt Feld bei Siebenlehn, Emanuel zu Reinsberg, Herzog August, Vereinigt Feld bei Brand u. a. Als Bräunsdorfer Combinationen von $a(11\bar{2}0)$, $m(10\bar{1}0)$ trigonal, $c(0001)$, $r(10\bar{1}1)$, $u(10\bar{1}4)$, $e(01\bar{1}2)$, $v(21\bar{3}1)R3$, $y(32\bar{5}1)R5$, $t(21\bar{3}4)\frac{1}{4}R$, $v'(5.15.\bar{20}.2)-5R2$ nennt FRENZEL (Min. Lex. 1874, 246) *ea*, *ua*, *uea*, *evv'a*, *ya*, *ceramtv*, *ervyv'am*, Säulen *a* mit *ce* einerseits und *rv* andererseits; von Himmelfahrt bis 6 cm lange säulige Krystalle, auch schöne Vierlinge nach $s(02\bar{2}1)-2R$, sowie Verwachsung mit Silberglanz derart, dass die Säulenflächen von *ar* von Silberglanz-Dodekaëdern überkleidet sind; von Churprinz vielerlei Combinationen, auch steile Skalenoëder und Rhomboëder, wie $\delta'(16.0.\bar{16}.1)$;[1] von Beschert Glück u. a. monströse Krystalle, zwei Flächen von $e(01\bar{1}2)$ grösser als die dritte. PURGOLD (GROTH's Ztschr. **14**, 404) erwähnt von Himmelsfürst $(11\bar{2}0)(0001)(3\bar{2}\bar{1}1)(3\bar{2}\bar{1}4)$, Vierlinge nach $(10\bar{1}1)$. GROTH (Min.-Samml. Strassb. 1878, 64) beobachtete am Häufigsten herrschend $Y(7.4.\bar{11}.6)\frac{1}{2}R\frac{11}{3}$, als Seltenheit $\eta(5.10.\bar{15}.8)-\frac{5}{8}R3$ (aus $+\frac{5}{8}R3$ corrigirt bei MIERS, GROTH's Ztschr. **15**, 158 Anm.); erwähnt auch die Combinationen *amrtv* (auf Quarz von Himmelsfürst), *acr*, *atr*, *es*, *eutvya*, dünne Prismen am Ende nur mit *e*, *va*, *erYa*,

---

[1] $\delta'(16.0.\bar{16}.1)$, sowie $v'(5.15.\bar{20}.2)-5R2$ [ebenso $\sigma'(10.5.\bar{15}.2)\frac{5}{2}R3$ am Proustit] und die Zwillinge nach $s(02\bar{2}1)$ von WEISBACH (bei RETHWISCH, N. Jahrb. 1886, Beil.-Bd. **4**, 109) bestritten, von FRENZEL (ebenda) aber aufrecht erhalten.

vrtaY, *terYam* mit $d(12\bar{3}2)-\frac{1}{2}R3$, $q(16\bar{7}1)-5R\frac{7}{5}$ und *v* oder $\gamma(53\bar{8}2)R4$ (Vorkommen von Churprinz um 1870[1]), *αYrtqedγ*, *Ytea* mit $f(05\bar{5}1)$, *Yd*; manche Krystalle von Churprinz mit reicher und breiter Entwickelung der Polkantenzone von *r*, *amrevYt* mit $\xi(51\bar{6}7)\frac{4}{7}R\frac{3}{2}$, $w(31\bar{4}5)\frac{2}{5}R2$, $p(11\bar{2}3)\frac{2}{3}P2$; sehr flächenreich ferner ein schon von Klein (Krystallber. 1876, 373) beschriebener Krystall *amrtev* mit $X(11.1.\overline{12}.1)10R\frac{6}{5}$, $f(05\bar{5}1)$, $q(16\bar{7}1)-5R\frac{7}{5}$, $\eta(5.10.\overline{15}.8)-\frac{5}{8}R3$, $d(12\bar{3}2)-\frac{1}{2}R3$, $s(36\bar{9}8)-\frac{3}{8}R3$, $\delta(13\bar{4}4)-\frac{1}{2}R2$, $\beta(21\bar{3}0)$; schliesslich ein 17 mm langer doppelendiger Krystall $(11\bar{2}0)$, einerseits mit *terYvq*, andererseits herrschend $Y(7.4.\overline{11}.6)\frac{1}{2}R\frac{11}{3}$ mit untergeordnetem $v(21\bar{3}1)R3$ ohne Spur anderer Formen. Miers (Min. Soc. Lond. 1888, **8**, 64—66; Groth's Ztschr. **15**, 152—155) beobachtete von Morgenstern $(2.3.\overline{15}.7)-\frac{11}{7}R\frac{15}{11}$, $(2.15.\overline{17}.8)-\frac{13}{8}R\frac{17}{13}$, $(4.20.\overline{24}.11)-\frac{16}{11}R\frac{3}{2}$, $(8.14.\overline{22}.9)-\frac{2}{3}R\frac{11}{3}$; von Bräunsdorf $(6.5.\overline{11}.7)\frac{1}{7}R11$, $(14.11.\overline{25}.15)\frac{1}{5}R\frac{25}{3}$, an anderem Krystall $(1.12.\overline{13}.1)-11R\frac{13}{11}$. $(12.5.\overline{17}.2)-\frac{13}{2}R\frac{17}{13}$, ferner zweifelhaft $(71\bar{8}8)\frac{3}{4}R\frac{4}{3}$, $(61\bar{7}7)\frac{5}{7}R\frac{7}{5}$, $(51\bar{6}6)\frac{2}{3}R\frac{3}{2}$, $(11.3.\overline{14}.14)\frac{4}{7}R\frac{7}{4}$. Mügge (N. Jahrb. 1897, **2**, 81) beobachtete Zwillingslamellen nach $(10\bar{1}4)$, doch ohne Erweis ihrer secundären Natur, vgl. S. 1053 Anm. 2. Analysen-Material: aus den Polkanten von $Y(7.4.\overline{11}.6)\frac{1}{2}R\frac{11}{3}$ berechnet $rr = 71°\,21\frac{1}{2}'$, XIII.; grosser hohler Krystall mit prismatischen Seitenflächen und rhomboëdrischer Endigung, $ee = 42°\,8'$, $71°\,25\frac{1}{2}'$, XIV. — Blum (Pseud. 1893, 21) beschrieb von Churprinz die Umwandelung in Silberglanz, Breithaupt (Paragenes. 1849, 152) die in Silber von Neue Hoffnung Gottes zu Bräunsdorf.

Seltener im Obergebirge. Gute Krystalle auf Markus Röling bei **Annaberg** (Frenzel); Groth (Min.-Samml. 1878, 65) erwähnt hexagonale Tafeln, zum Theil zu symmetrischen Zwillingen nach $(10\bar{1}1)$ mit nahezu rechtwinkeligen Hauptaxen verbunden. — Bei **Johanngeorgenstadt** auf Gnade Gottes und Neujahrs Maassen, Römischer Adler, St. Georg und Gottes Segen, George Wagsfort, Neu Leipziger Glück, mit Leberkies, Sternbergit und Proustit (Frenzel); Groth erwähnt auf Bleiglanz und Eisenkies aufgewachsene $(21\bar{3}1)(10\bar{1}1)(21\bar{3}4)$; Umwandelung in Silberglanz (Sillem, N. Jahrb. 1851, 386; 1852, 532). — Bei **Marienberg** auf Fabian Sebastian, Vater Abraham (von hier nach Groth zollgrosse *avec* und lange *ac*, mit vitriolescirendem Leberkies und Baryt), Alte und Junge drei Brüder (von den „Alten" nach Groth matte säulige Krystalle, trigonales *m* über *a* herrschend, mit flachem gerundetem Rhomboëder); Umwandelung in Silberglanz (Blum, Pseud. 1843, 21; Sillem, N. Jahrb. 1851, 386; 1852, 532). Bei **Wolkenstein** auf St. Johannes, Arthur Stolln, Lazarus. Bei Oberwiesenthal zu Unverhofft Glück am Luxbache. Bei **Schneeberg** zu Weisser Hirsch, Wolfgang Maassen, Priester und Leviten, Sauschwart u. a.; von Sauschwart *ae* in reines Silber umgewandelt, auch in Silberglanz (ohne Angabe der Grube) (Breithaupt, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1853, **12**, 401). Bei **Schwarzenberg** auf Gottes Geschick am Graul. Auch bei Ehrenfriedersdorf, Geyer, auf dem Hochmuther Lager, den Sadisdorfer und Niederpöbler Gängen, auf den Gruben Hohe Birke und Erasmus bei Glashütte, Vertrau auf Gott zu Oberkunnersdorf, den Höckendorfer und Ammelsdorfer Gruben (Frenzel, Min. Lex. 1874, 248).

h) **Böhmen.** Bei Klostergrab und Niklasberg, mit Stephanit, Bleiglanz, Arsenkies, auf Quarzgängen im Gneiss. Bei Moldau, Neustadt, Deuzendorf und Riesenberg. Bei Weipert mit Kalkspath und Baryt (auch Umwandelung in Silberglanz, Reuss bei Blum, Pseud. 2. Nachtr. 1852, 16). Bei Katharinaberg. — Bei **Joachimsthal** (besonders früher) im ganzen Grubenrevier, auch ausgezeichnete Krystalle, am Häufigsten $e(01\bar{1}2)$, $a(11\bar{2}0)$, $m(10\bar{1}0)$ trigonal, mit oder ohne $v(21\bar{3}1)R3$. Kenngott (Sitzb. Ak. Wien 1853, **9**, 608; **10**, 183) beschrieb einen Krystall mit doppelter Bildung, aus einer Säule *ac* ein spitzes Skalenoëder in paralleler Orien-

[1] Ein älteres Vorkommen dünnspiessig wie Rothspiessglanzerz.

tirung herausgewachsen; PURGOLD (Isis 1886, 54; GROTH's Ztschr. **14**, 404) eine Parallelverwachsung von drei Krystallen *am* mit wohl $(01\bar{1}4)$, mit einspringenden Endkanten dadurch, dass an jedem Individuum die nach innen gekehrte Rhomboëderfläche gross ausgebildet ist. Silber-, sowie Eisenkies- und Strahlkies-Pseudomorphosen, vgl. S. 224, 732 u. 824. — Früher zu Abertham auf Gängen im Glimmerschiefer. Bei Michelsberg mit Silber, Silberglanz, Bleiglanz. — Auf den Gängen von **Přibram** seltener als Proustit; gewöhnlich nur kleine undeutliche Krystalle, doch sind auch grössere flächenreiche vorgekommen, auf Braunspath, Kalkspath oder Eisenspath; Silber-Pseudomorphose vgl. S. 224; derbe Gangtrümer in Quarzit oder eingewachsen in körnigem Kalk. — Bei Kuttenberg auf der Gutglück-Zeche. Bei Jung- und **Alt-Woschitz** mit Bleiglanz und Blende auf Quarzgängen im Gneiss. — Bei **Ratiboritz** ausgezeichnete eisenschwarze bis dunkelblutrothe Krystalle einzeln und in Drusen als jüngste Bildung auf Drusen von Blende, Bleiglanz, Quarz, Braun- und Kalkspath. (ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 328; 1873, 249; 1893, 193.)

Mähren. Angegeben von Triesch Krystalle auf Fahlerz und Proustit mit Eisenkies; auch von Jaworek im Schmelzhüttenthal und von Vorder-Ernsdorf (ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 328).

i) **Ungarn.** Zu **Kremnitz** kleine Krystalle und zerfressene Partien mit Gold und Braunspath auf mit Eisen- und Kupferkies gemengtem Quarz. Bei **Schemnitz** auf Hornstein oder Quarz, zuweilen auf Baryt; im Bergbau zu Eisenbach früher schöne säulen- bis nadelförmige Krystalle; auch in Hodritsch früher grosse Krystalle auf und in Quarz, mit Braunspath, Bleiglanz, Stephanit, Eisen- und Kupferkies; bei Königsberg kleine Krystalle (selten) mit Kalkspath und Gold auf Quarz. Bei **Nagybánya** mit Fahlerz und Quarz; auch zu Feketebánya und im Fokhagymavölgy (Knoblauchthal). Bei **Felsöbánya** im Ignazi-Stollen, gewöhnlich derb mit meist krystallisirtem Proustit, zusammen mit Bleiglanz, Blende, Eisenkies, auch Silber, Kalkspath und Dolomit. Früher in Kapnik, selten, in kleinen Schnürchen mit Gold, Bleiglanz und Blende im Quarz (ZEPH., Lex. 1859, 328; 1873, 249). Zu **Kis-Almás** im Hunyader Comitat derb und Krystalle (FRANZENAU, GROTH's Ztschr. **27**, 95).

Siebenbürgen. Zu Oláh-Láposbanya auf Grube Linyege auf Quarz in verkieseltem Andesit (KOCH, GROTH's Ztschr. **10**, 95). Bei Offenbanya und Bucsum. Bei Zalathna im Brazaer Gebirge. Bei Kriscsor im Valje Arzuluier Gebirge. Bei Ruda und Zdraholz im Borzaer Gebirge. Bei Herczegany im Mogura Boji Gebirge. Bei Szelistie im Draikaer Gebirge, Krystalle und körnig auf grauer quarziger Gangart. Auf Gängen in Andesiten und Daciten[1] des **Kajánel**-Thales am Südrande des siebenbürgischen Erzgebirges, im Mala-Gebirge nördlich von Boicza und nordwestlich von Nagyag; mit rothem Thon, Quarz und Kalkspath, zusammen mit Gold, Silber, Silberglanz, Fahlerz; die schwärzlich bleigrauen Kryställchen von Kajánel auf Hornstein-artigem Quarz aufgewachsen, begleitet von Pyrit, Markasit, Blende; $a(11\bar{2}0)$, $m(10\bar{1}0)$ trigonal, $\mu(01\bar{1}8)$, $e(01\bar{1}2)$, $h(03\bar{3}2)$, $t(21\bar{3}4)$ $\frac{1}{4}R3$, $\psi(31\bar{4}2)R2$, $P(15\bar{6}2)-2R\frac{3}{2}$ in den Combinationen ae, $ame\mu$, aeh, at, $aP\psi e$ (TRAUBE, N. Jahrb. 1890, **1**, 286; BENKÖ, GROTH's Ztschr. **19**, 199); XIV. Bei **Hondol** auf der Petersgrube in Quarzadern in zersetztem Andesit. Bei **Tekerö** im Bergbau Acre mit haarigem Silber in der aus Quarz und Kalkspath bestehenden, mit Arsenkies, Eisenkies und Blende imprägnirten Gangmasse. Bei Füzes auf der Barbara-Grube auf Quarz mit Gold. Bei Toplicza kleine Krystalle auf Quarz. Bei Csertésd, mit späthigem Gyps und graulichweissem Quarz. (ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 329; 1873, 249; 1893, 193.)

---

[1] Nach SEMPER (Ztschr. pr. Geol. 1901, 308) setzen die (Gold-führenden) Erzgänge nur in dem Dacit und den Dacit-Tuffen auf und keilen sich beim Eintreten in den Andesit zu tauben Blättern aus.

k) **Steiermark.** In den Walchern auf den Kupferkies-Lagern (S. 939) nach KOPETZKY (bei ZEPH., Lex. 1859, 327), von HATLE (Min. Steierm. 1885) nicht erwähnt.

Salzburg. Zu Leogang. Am Radhaus-Berg in Gastein. Im Bergbau Weisswandel im Mislitz-Thal im Lungau kleine Krystalle in und auf Eisenspath in Chloritschiefer (FUGGER, Min. Salzb. 1878, 17; ZEPH., Lex. 1859, 327; 1873, 248).

Tirol. Früher in Kitzbühel und auf der Altzechner Halde bei **Schwaz;** hier im unteren Bergrevier auch kleine Krystalle auf gelbem Dolomit (ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 327; 1893, 192).

l) **Italien. Toscana.** Unsicher zu Carpignone bei Massa-marittima (D'ACHIARDI, Min. Tosc. 1876, **2**, 335). — **Sardinien,** Prov. Cagliari. In der **Landschaft Sarrabus** (vgl. S. 793) ziemlich verbreitet, auch schöne skalenoëdrische oder säulige Krystalle in Kalkspath eingewachsen (TRAVERSO, N. Jahrb. 1899, **2**, 219); besonders im Revier von **Monte Narba** unter den eigentlichen Silbererzen das wichtigste, meist derb, zierliche Krystalle besonders auf dem Gange von Canale Figu (G. VOM RATH, Niederrhein. Ges. Bonn 1885, 184); JERVIS (Tesori Sotterr. Ital. 1881, **3**, 101. 174. 175. 183) erwähnt Pyrargyrit von den Gruben Monte Narba und Giovanni Bonu bei San Vito, Bacu Arrodas bei Muravera und Nieddoris bei Fluminimaggiore; G. D'ACHIARDI (Atti Soc. Tosc. Pisa 1900, Mem. **17**, 243; GROTH's Ztschr. **35**, 516; N. Jahrb. 1901, **2**, 361) beschrieb von Masuloni kleine bleigraue Krystalle $a(11\bar{2}0)$ mit vorherrschendem $v(21\bar{3}1)R3$, auch $t(21\bar{3}4)\frac{1}{4}R3$, von Giovanni Bonu und Bacu Arrodas nur Proustit; MÜGGE (N. Jahrb. 1897, **2**, 80) beobachtete an Krystallen und stängeligen Massen von der Grube Corroboi polysynthetische Zwillings-Streifung nach $u(10\bar{1}4)$, vgl. auch S. 1053 Anm. 2.

m) **Spanien.** In der Prov. Sevilla bei **Guadalcanal** auf der Mina Santa Victoria auf Kalkspath mit Arsen (NAVARRO, Act. Soc. esp. Hist. nat. 1895, **4**, 13). Von **Hiendelaencina** (vgl. S. 1047) schöne, bis 2 cm grosse Krystalle, mit Bleiglanz, Freieslebenit, Baryt, Kalkspath, Quarz, besonders von den Gruben Verdad de los Artistas, Santa Cecilia, San Carlos, Santa Catalina, Nueva Santa Cecilia u. a. (NAVARRO).

n) **Frankreich.** In den **Basses-Pyrénées** auf der Mine d'Ar kleine Massen in blätterigem Kalkspath. Im Dép. **Isère** auf den Gängen von **Chalanches** derb in Quarz, sowie Krystalle *arev* in Quarzdrusen, auch krystallinische durchscheinende Massen in einem Gemenge von Speiskobalt, Asbolan, Löllingit und Kobaltblüthe. Im Dép. **Aude** auf den Gruben von Caunette (S. 496) kleine Krystalle mit Fahlerz. (LACROIX, Min. France 1897, **2**, 716.)

o) **England.** In **Cornwall** früher auf Huel Herland körnig und kleine Krystalle; Mount Mine; North Dolcoath; Dolcoath; Huel Mexico; Huel Ludcott; Holmbush; Huel Brothers; Huel Duchy bei Callington, auf einem Kreuzgange, derb und Krystalle, mit Silber, Kupfer und Silberglanz. Auf der Perran Mine im Peru Lode. Spärlich in Sark. (GREG u. LETTSOM, Min. Brit. 1858, 243; COLLINS, Min. Cornw. 1876, 82.)

p) **Norwegen.** Bei **Kongsberg,** schon von LEONHARD (top. Min. 1843, 444) erwähnt; auch säulige Krystalle (KRUSCH, Ztschr. pr. Geol. 1896, 98). (Die Umwandelung in Silber zeigt der Proustit, vgl. dort.) Im Bleiglanz-Silbererz-Gangfeld von Svenningdal in Vefsen ($65\frac{1}{2}°$ n. Br.) spärlich (VOGT, Ztschr. pr. Geol. 1902, 4. 7).

q) **Nordamerika.** In **British Columbia** (Canada) im Dardanelles Claim südlich vom Bear Lake im Kaslo-Slocan-Grubendistrict, West Kootanie, kleine Aggregate in feinkörnigem Bleiglanz (G. CHR. HOFFMANN, Am. Rep. Geol. Surv. Can. 1892—93, **6**, 27 R).

U. S. In **Montana** in den Little Belt Mountains Körner im Gangquarz und traubige Ueberzüge der Spaltenwände, häufig mit Polybasit zusammen, wie dieser secundärer Entstehung (WEED, N. Jahrb. 1901, **2**, 367). — In **Idaho** auf dem

Poorman Lode zuweilen centnerschwere Stücke, mit Chlorsilber; auch auf der Monarch- und anderen Gruben im Atlanta District (Dana, Min. 1892, 134). — In **Nevada** zu **Washoe** auf der Daney Mine; auf der Ophir Mine; reichlich bei **Austin** am Reese River, gewöhnlich mit Silberglanz, oft durch reichliche Vertheilung den Quarz roth färbend (Blake, N. Jahrb. 1867, 197; Dana). — In **Utah** mehrorts mit Silbererzen (Dana); auf der Horn Silver Mine zu **Frisco** Krystalle, frisch und in allen Uebergängen zu Hornsilber (Chester, Am. Journ. Sc. 1887, **33**, 284). — In **Colorado** im Ruby District in **Gunnison** Co. mit Silber und Fahlerz; mit Blende in Sneffle's District in **Ouray** Co.; am Marshall Creek in **San Miguel** Co.; bei Rico und anderwärts in **Dolores** Co.; auch in Clear Creek Co. und bei Central City in Gilpin Co. (Dana); bei Creede in Saguache Co. in Quarz (Kirby, Ztschr. pr. Geol. 1893, 80); in den Quarz-Gängen der San Juan Mountains (Kemp, ebenda 1896, 231); bei Silver Cliff (Emmons, ebenda 1897, 320). — In **Arizona** mehrorts (Dana), besonders auf den jüngsten Erzgängen mit anderen Silbererzen (Comstock, Ztschr. pr. Geol. 1901, 373). — In **California** mit Zinnober in Calistoga (Vogt, Ztschr. pr. Geol. 1898, 419). — In **New Mexico** am Gold Hill bei Silver City, Kingston, Sierra Co., mit Silber und Silberglanz; in Bullard's Peak District in Grant Co. (Dana).

Mexico. G. Leonhard (top. Min. 1843, 446) erwähnt: aus **Zacatecas** grosse Krystalle und eingesprengte Schnüre, mit Silber, Silberglanz, Stephanit, Bleiglanz, Braunspath und Baryt auf Gängen in Diorit; von der Veta Madre bei **Guanajuato** derb und Krystalle, in Quarz und Kalkspath, mit Silber, Silberglanz und Stephanit, auf Gängen in Thonschiefer; von **Angangeo** eingesprengt oder als Kluft-Anflug, selten krystallisirt, mit Silber, Stephanit, Bleiglanz, Arsenkies und Blende auf Erz-Gängen in Porphyr; von Bolanos mit Fahlerz, Bleiglanz und Fluorit; von Guadeloupe y Calva mit Silber und Silberglanz; von Tlalpujahua eingesprengt, auf Quarzgängen in Thonschiefer; von Real del Monte, mit Silber, Stephanit, Silberglanz und Quarz auf Gängen in Porphyr; von Ramos mit Silber, Stephanit, Fahlerz und Kupferglanz, auf Gängen in Thonschiefer. Landero (Min. 1888, 391) nennt nur allgemein das Vorkommen in Zacatecas, Guanajuato, „Los Reyes", Jalisco und im District von Ixtlán in Oaxaca. Von Malaroche bei Zacatecas derb in Kalkspath, XV.; von der Galega-Grube matte säulige Krystalle $(11\bar{2}0)(10\bar{1}0)(10\bar{1}4)$ mit $(16\bar{7}1)$ $-5R\frac{7}{5}$, $(10\bar{1}1)$ und $(41\bar{5}3)R\frac{5}{3}$ am aufgewachsenen Ende, Zwillinge nach $(11\bar{2}0)$, XVI. Von Grube Santa Lucia bei Guanajuato glänzende säulige Krystalle mit flacher Endigung, Zwillinge nach $(11\bar{2}0)$, $ee = 42^{0}\,4\frac{1}{2}'$, XVII.; bei Guanajuato auch Umwandelung in Silberglanz (Severo Navia, Naturaleza 1874, 154; Dana, Min. App. II, 1877, 45). Ohne näheren Fundort (auch XVIII.) ein von Busz (Groth's Ztschr. **20**, 557) beschriebener Krystall $(11\bar{2}0)(10\bar{1}0)(\bar{1}012)(10\bar{1}1)(10\bar{1}4)(11\bar{2}3)(11\bar{2}6)(21\bar{3}1)(\bar{2}132)(\bar{5}162)$. Höchstwahrscheinlich stammt auch aus Mexico eine herrliche Stufe im Breslauer Museum (vgl. Fig. 356, vergrössert, der Hauptkrystall 5 cm lang), in den alten Beständen ohne Fundortsangabe von F. Roemer vorgefunden; nach einer Etikette von Websky sah Roemer (1867) in der Universitäts-Sammlung in Rom ein „Gegenstück" aus „Böhmen"; von dort stammt aber die Breslauer Stufe wohl sicher nicht, sondern gleicht vielmehr in Farbe, Habitus und Verwachsungsart der Krystalle mexicanischen Stufen, die Geh. Bergrath H. J. Burkart in Bonn seiner Zeit aus Mexico mitgebracht hatte. Die Breslauer Stufe besteht wesentlich aus Pyrargyrit-Krystallen, zeigt nur ganz wenig Quarz mit etwas Braunspath und Ueberzug von Pyrit-Kryställchen, und ragte offenbar mit nur schmaler Anwachsstelle frei in einen Drusenraum hinein. Der Hauptkrystall, mit herrschendem $a(11\bar{2}0)$ und nur an einer Kante ziemlich breit hinzutretendem $m(10\bar{1}0)$, ist vorzüglich hemimorph ausgebildet; das in der Fig. 356 (links) obere Ende ist in Fig. 357, das untere in Fig. 358 dargestellt, welcher auch die Köpfe der anderen Krystalle gleichen. In Fig. 358 herrscht (mit dem Anlege-

Goniometer controlirt) $e(01\bar{1}2)$, mit untergeordnetem $r(10\bar{1}1)$ und ganz schmalen $u(10\bar{1}4)$, sowie ziemlich breitem $t(21\bar{3}4)\frac{1}{4}R3$; die Bestimmung der anderen (in Fig. 358 besonders rechts oben gelegenen) Flächen wurde unterlassen, um die unersetzliche Stufe nicht in Gefahr zu bringen.[1] Der in Fig. 357 dargestellte Pol



Fig. 356. Pyrargyrit (aus Mexico?) mit hemimorphem Krystall (im Breslauer Museum).

hat das Ansehen eines positiven Rhomboëders, wird aber thatsächlich von mehreren, uneben verlaufenden Skalenoëder-Flächen gebildet, die dem Rhomboëder $\mathfrak{a}(30\bar{3}4)$ vicinal sind. Die Wachsthums-Erscheinungen auf den Prismenflächen machen den

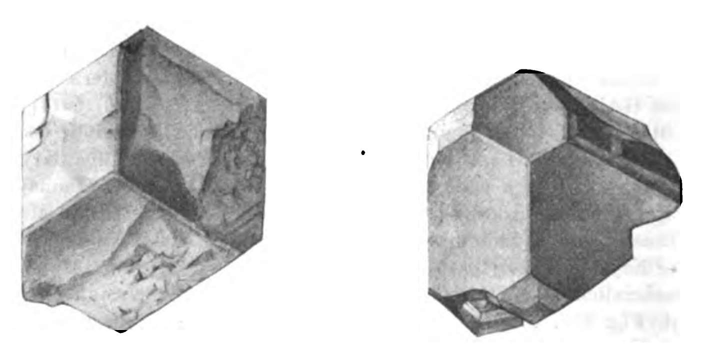


Fig. 357 u. 358. Die beiden Enden des hemimorphen Krystalls in Fig. 356.

Eindruck, als ob auf beide Enden der Säule verschieden ausgebildete Kappen aufgesetzt wären.

r) **Südamerika.** Aus **Peru** nennt Raimondi (trad. Martinet, Min. Pér. 1878, 13. 38. 50. 59. 60) folgende Vorkommen von „Rosicler“: von Grube Quispisisa in Castrovireyna mit Silberglanz in Quarz; von San Antonio in der Cordillere der

[1] Wie es durch die Befestigung der 133 g schweren Stufe mit Wachs am Reflexions-Goniometer bei der Zerbrechlichkeit des Pyrargyrits der Fall gewesen wäre.

Piedra Parada in Huarochiri mit Bleiglanz und Quarz; von Huanta Huaylay in der Provinz Huanta mit Kalkspath; Colquipocro in Huaylas; Candelaria de Chaucas und Auquimarca in Cajatambo; Chilete in Cajamarca; Hualgayoc in Chota; Manta bei Puno; in der Prov. Tarma auf den Gruben von Carahuacra im Distr. Yauli mit Quarz. In Yauli nach PFLÜCKER Y RICO (An. Esc. de Minas del Peru 1883, **3**, 64) ferner: Volcan bei Pucaurco, mit Silberfahlerz, Pyrit, Bleiglanz, Blende und Quarz; Talisman bei Santiago, mit Fahlerz, Bleiglanz, Quarz; Buenaventura bei Yacumina, mit Fahlerz, Pyrit, Bleiglanz, Blende, Alabandin und Quarz.

Bolivia. Die Gruben der **Colquechaca** Company zu Aullagas (XIX.) in der Prov. Chayanta, Dép. **Potosí**, liefern hauptsächlich Pyrargyrit und gediegen Silber, auf an Dacit geknüpften Silbergängen, auch schöne Krystalle (STELZNER, Ztschr. d. geol. Ges. 1897, **49**, 89. 90; PEELE, Ztschr. pr. Geol. 1894, 215; PRIOR u. SPENCER, Min. Soc. Lond. 1898, **12**, 6); säulige Krystalle von Basis und flachen Rhomboëdern begrenzt (FRENZEL, briefl. Mitth.). Auch von der Compañia Amigos bei Colquechaca Krystalle und derbe Massen (FRENZEL). Auf den Gängen von Oruro (STELZNER, geol. Ges. **49**, 83). Auf Mina Guernica bei San Vicente derb und krystallisirt (FRENZEL).

Argentinien. Im Gebiet von Famatina (DOMEYKO, Min. 1879, 381).

Chile. Nach DOMEYKO (a. a. O.) beinahe mit allen Silbererzen der Depart. **Copiapó** und **Huasco Alto,** besonders zu **Tres Puntas** (XX.), Ladrillos, Cabera de Vaca, Pampa Larga, **Chañarcillo,** Pajonales, Carrizo, Tunas u. a., speciell massenhaft und rein, wenn auch selten krystallisirt zu Buena Esperanza und Al-Fin-Hallada bei Tres Puntas. Bei Chañarcillo neben dem hier vorherrschenden Proustit; dieser nach STRENG (N. Jahrb. 1878, 900. 913) oft auf dem Pyrargyrit aufgewachsen; letzterer fast undurchsichtig dunkelroth, im auffallenden Lichte grau und schwach metallglänzend; meist vorherrschend $v(21\bar{3}1)R3$, $e(01\bar{1}2)$, $a(11\bar{2}0)$ und trigonal $m(10\bar{1}0)$, auch $u(10\bar{1}4)$ und stumpfe vicinale Skalenoëder, zuweilen Zwillinge nach $(10\bar{1}1)$; an weniger dunkelem Krystall XXI. An glänzenden Krystallen auf Kalkspath XXII., $a(11\bar{2}0)$, $e(01\bar{1}2)$, $q(16\bar{7}1)-5R\frac{7}{5}$, $r(10\bar{1}1)$ u. a., Zwillinge nach $(10\bar{1}4)$, $(11\bar{2}0)$ und $(10\bar{1}1)$.

s) **Australien.** In **New South Wales** am Broken Hill, vgl. S. 542. Bei Rockvale, Armidale (CARD, GROTH's Ztschr. **30**, 91). — Auf **Neuseeland** im Goldquarzgang Caledonia No. 2 auf der Golden Crown Mine, Cap Colville-Halbinsel (PARK, Ztschr. pr. Geol. 1899, 367).

t) **Japan.** Auf den Gruben von Kanagase (Krystalle) und Ikuno in Tajima und von Innai in Ugo (JIMBÔ, Journ. Sc., Coll. Tokyo 1899, **11**, 224).

u) **Persien.** Auf den Silbergruben in der Sahend-Kette bei **Tabris** mit Stephanit und Fahlerz (HELMHACKER, Ztschr. pr. Geol. 1898, 430).

v) **künstlich.** FOURNET (Ann. mines 1833, **4**, 3; Journ. pr. Chem. 1834, **2**, 264) erhielt durch Zusammenschmelzen der Componenten (Schwefelantimon und Schwefelsilber) ein krystallinisches rothes Pulver. Durch Glühen in einer Retorte wird gefälltes $3Ag_2S \cdot Sb_2S_5$ zu $3Ag_2S \cdot Sb_2S_3$ (RAMMELSBERG, POGG. Ann. 1841, **52**, 218). DUROCHER (Compt. rend. 1851, **32**, 825) erhielt mikroskopische Krystalle durch Erhitzen von Chlorsilber mit Chlorantimon im Schwefelwasserstoffstrom im Porzellanrohr, auch durch Einwirkung von Schwefelwasserstoff bei Rothgluth auf ein Gemenge von metallischem Silber oder Chlorsilber und geschmolzenem Antimonoxyd. SÉNARMONT (Compt. rend. 1851, **32**, 409; Ann. chim. phys. **32**, 129) erzielte deutliche Krystalle (XXIV—XXV.) durch Zersetzung einer Silberlösung durch Natriumsulfantimonit bei Gegenwart von überschüssigem Natriumbicarbonat, bei etwa 300° C. in geschlossener Glasröhre. Wenn man im Porzellantiegel Silber und Antimon mit überschüssigem Schwefel erhitzt, zuerst den Schwefel grossentheils durch Sublimation ver-

jagt, darauf die pulverige Masse in geschlossener evacuirter Röhre wiederholt bis zum Siedepunkte des Schwefels erhitzt und erkalten lässt, und schliesslich den überschüssigen Schwefel wegdestillirt, so erhält man eine mit säuligen Krystallen bedeckte Pyrargyrit-Masse (MARGOTTET, Compt. rend. 1877, **85**, 1142). SOMMERLAD (Ztschr. anorg. Chem. 1897, **15**, 174) erhielt durch Erhitzen von 3 AgCl mit 1 Sb_2S_3 (= Ag_3SbS_3 + $SbCl_3$) eine dunkelbleigraue, etwas röthliche Schmelze von stellenweise strahligem Gefüge (XXVI—XXVII.), übrigens auch (Ztschr. anorg. Chem. 1898, **18**, 422) ein ähnliches Product (XXVIII.) durch Zusammenschmelzen der Componenten im Schwefelwasserstrom.

Analysen. Vgl. auch S. 1055.

a) Andreasberg. I. BONSDORFF, Ak. Handl. Stockh. 1821, 338.
II. PETERSEN, Offenbach. Ver. Naturk.; N. Jahrb. 1869, 480; Journ. pr. Chem. 1869, **106**, 143.
III—IV. RETHWISCH, N. Jahrb. 1886, Beil.-Bd. **4**, 95.
V—X. PRIOR bei MIERS, Min. Soc. Lond. 1888, **8**, 94; GROTH's Ztschr. **15**, 185.
(VI. Grube Abendröthe?) (X. „Harz".)
e) Wolfach. XI. SENFTER bei PETERSEN a. a. O. (vgl. II.).
g) Freiberg. XII. RETHWISCH, N. Jahrb. 1886, Beil.-Bd. **4**, 89. 95.
XIII. PRIOR bei MIERS a. a. O. (vgl. V—X.).
i) Kajánel. XIV. TRAUBE, N. Jahrb. 1890, **1**, 287.
q) Zacatecas, Mex. XV. BÖTTGER, POGG. Ann. **55**, 117; N. Jahrb. 1843, 206.
XVI. PRIOR bei MIERS a. a. O. (vgl. V—X.).
Guanajuato. XVII. Derselbe, ebenda.
„Mexico." XVIII. WÖHLER, Ann. Pharm. **27**, 157.
r) Aullagas. XIX. DOMEYKO, Min. 1879, 380.
Tres Puntas. XX. HERREROS bei DOMEYKO a. a. O.
Chañarcillo. XXI. STRENG, N. Jahrb. 1878, 916.
XXII. PRIOR bei MIERS a. a. O. (vgl. V—X.).
„Chile." XXIII. FIELD, Qu. Journ. Chem. Soc. 1859, **12**, 12.
v) künstlich. XXIV—XXV. SÉNARMONT, Compt. rend. 1851, **32**, 409.
XXVI—XXVIII. SOMMERLAD, Ztschr. anorg. Chem. **15**, 175; **18**, 423.

	Dichte	S	Sb	As	Ag	Summe	incl.
Theor.	—	17·82	22·21	—	59·97	100	
a) I.		16·61	22·85	—	58·95	98·71	0·30 Gangart
II.		17·70	22·35	1·01	58·03	99·09	
III.	5·716	17·99	18·63	3·01	60·78	100·41	
IV.	5·871	17·65	22·36	—	59·73	99·74	
V.	5·82	17·81	22·45	—	59·75	100·01	
VI.		17·79	22·09	0·12	59·91	99·91	
VII.		18·62	23·73	0·30	57·46	100·11	
VIII.	5·86	17·74	21·69	0·44	60·24	100·11	
IX.	5·805	17·99	18·36	2·60	60·85	99·80	
X.	5·81	17·78	20·69	1·02	60·21	99·70	
e) XI.	5·90	18·28	24·81	—	57·01	100·10	
g) XII.	5·754	17·95	18·58	2·62	60·63	99·78	
XIII.	5·78	17·65	21·64	0·52	60·17	99·98	
i) XIV.	5·76	[17·87]	20·66	1·02	60·45	100	

	Dichte	S	Sb	As	Ag	Summe	incl.
q) XV.	5·89	17·76	24·59	—	57·45	99·80	
XVI.	5·83	17·74	22·39	0·27	60·04	100·44	
XVII.	5·85	?	?	0·00	59·74	?	
XVIII.		18·00	21·80	—	60·20	100	
r) XIX.		14·90	23·00	—	52·70	99·60	1·70 Fe, 2·80 Zn, 4·50 Gangart
XX.		16·92	21·24	—	53·24	100	0·67 Fe, 0·40 Zn, 7·53 Gangart
XXI.	5·68	18·17	18·47	3·80	60·53	100·97	
XXII.	5·77	17·89	21·20	0·79	60·07	99·95	
XXIII.		17·45	23·16	—	59·01	99·62	
v) XXIV.		17·90	24·00	—	58·85	100·75	
XXV.		17·20	23·20	—	59·00	99·40	
XXVI.		17·75	21·98	—	59·54	99·27	
XXVII.		17·80	22·27	—	59·35	99·42	
XXVIII.	5·747	17·72	22·58	—	59·49	99·79	

2. Proustit (Arsensilberblende). Ag_3AsS_3.

Hexagonal-rhomboëdrisch (hemimorph) $a:c = 1:0{\cdot}80393$ MIERS.[1]

Beobachtete Formen: $c(0001)\,oR$. $m(10\bar{1}0)\infty R$. $a(11\bar{2}0)\infty P2$.
$\tau(41\bar{5}0)\infty P\frac{5}{4}$.
$r(10\bar{1}1)\,R$. $u(10\bar{1}4)\,\frac{1}{4}R$. $(50\bar{5}2)\,\frac{5}{2}R$(?).
$e(01\bar{1}2) - \frac{1}{2}R$. $h(03\bar{3}2) - \frac{3}{2}R$(?). $s(02\bar{2}1) - 2R$.
$p(11\bar{2}3)\,\frac{2}{3}P2$.
$w(31\bar{4}5)\,\frac{2}{5}R2$. $n'(8.3.\overline{11}.2)\,\frac{5}{2}R\frac{11}{5}$. $\varrho(52\bar{7}9)\,\frac{1}{3}R\frac{7}{3}$. $\Phi(11.5.\overline{16}.12)\,\frac{1}{2}R\frac{8}{3}$. $t(21\bar{3}4)\,\frac{1}{4}R3$. $v(21\bar{3}1)\,R3$. $\sigma'(10.5.\overline{15}.2)\,\frac{5}{2}R3$ (?). $\zeta(9.5.\overline{14}.4)\,R\frac{7}{2}$. $\gamma(53\bar{8}2)\,R4$. $y(32\bar{5}1)\,R5$. $\Delta(19.13.\overline{32}.6)\,R\frac{16}{3}$. $\Psi(43\bar{7}7)\,\frac{1}{7}R7$.
$P(15\bar{6}2) - 2R\frac{3}{2}$. $\alpha(25\bar{7}3) - R\frac{7}{3}$. $d(12\bar{3}2) - \frac{1}{2}R3$. $M(35\bar{8}7) - \frac{2}{7}R4$.

$r:c = (10\bar{1}1)(0001) = 42^0\,52'$	$s:s = (02\bar{2}1)(2\bar{2}01) = 99^0\,22'$
$r:r = (10\bar{1}1)(\bar{1}101) = 72\;\;12$	$v:v = (21\bar{3}1)(3\bar{1}\bar{2}1) = 35\;\;18$
$u:c = (10\bar{1}4)(0001) = 13\;\;\;4$	$v:v = (21\bar{3}1)(\bar{2}3\bar{1}1) = 74\;\;39$
$u:u = (10\bar{1}4)(\bar{1}104) = 22\;\;35$	$v:v = (21\bar{3}1)(12\bar{3}1) = 49\;\;\;8$
$e:c = (01\bar{1}2)(0001) = 24\;\;54$	$v:a = (21\bar{3}1)(11\bar{2}0) = 24\;\;34$
$e:e = (01\bar{1}2)(1\bar{1}02) = 42\;\;46$	$\gamma:a = (53\bar{8}2)(11\bar{2}0) = 18\;\;55\frac{1}{2}$
$s:c = (02\bar{2}1)(0001) = 61\;\;41\frac{1}{2}$	$y:a = (32\bar{5}1)(11\bar{2}0) = 15\;\;20$

[1] Nach 66 Messungen ee ($42^0\,43'$—$42^0\,47'$) (Grenzen von $rr = 72^0\,8'$—$72^0\,13'$, Mittel $72^0\,12'$) an 22 Krystallen von 10 Stufen, 3 von Freiberg, 2 aus Mexico und 5 von Chañarcillo. Eines der chilenischen Exemplare enthielt $1{\cdot}4\,\%$ Sb; im Uebrigen das Material wahrscheinlich fast Antimon-frei; vgl. S. 1051 Anm. 1.

$P:P = (15\bar{6}2)(\bar{1}6\bar{5}2) = 16^0 41'$	$\alpha:\alpha = (25\bar{7}3)(7\bar{5}\bar{2}3) = 76^0\ 1'$
$P:P = (15\bar{6}2)(6\bar{5}\bar{1}2) = 92\ 59$	$M:M = (35\bar{8}7)(\bar{3}8\bar{5}7) = 29\ 15$
$\alpha:\alpha = (25\bar{7}3)(\bar{2}7\bar{5}3) = 28\ 31$	$M:M = (35\bar{8}7)(8\bar{5}\bar{3}7) = 49\ 47$

Habitus der Krystalle häufiger skalenoëdrisch, als bei Pyrargyrit. Auf die Hemimorphie deutet die trigonale Ausbildung von $m(10\bar{1}0)$, resp. die ditrigonale von $\tau(41\bar{5}0)$; doppelendige Krystalle noch nicht beschrieben. Zwillingsbildung nach $u(10\bar{1}4)$ und $r(10\bar{1}1)$, seltener nach $c(0001)$ und $e(01\bar{1}2)$. — Auch derbe Massen.

Diamantglänzend. Durchsichtig bis durchscheinend. Im rein reflectirten Licht schwarz oder grauschwarz (wie Pyrargyrit), im durchfallenden nahezu zinnoberroth (niemals mit bläulichem Farbenton, vgl. S. 1054). Unter Einwirkung des Lichtes noch schwärzer als Pyrargyrit werdend. Strich (vgl. S. 1054 Anm. 2) scharlach-zinnoberroth, jedoch mit mehr ziegelrothem Ton, als der rosafarbene des Zinnobers; bei verändertem Proustit ziegelroth bis braunschwarz, doch nie purpurroth (wie Pyrargyrit).

Spaltbar deutlich nach $r(10\bar{1}1)$. Bruch muschelig bis uneben. Spröde. Härte 2 bis etwas darüber. Dichte 5·55—5·64.

Doppelbrechung[1] stark und negativ. Nach Fizeau und Des Cloizeaux (bei Des Cl., Nouv. Rech. 1867, 714) bei 15° C.

für Li-Licht	$\omega = 2{\cdot}9789$	$\varepsilon = 2{\cdot}7113$
Na-Licht	$\omega = 3{\cdot}0877$	$\varepsilon = 2{\cdot}7924$

Absorption $\omega > \varepsilon$ bei Na-Licht, ungefähr gleich bei Li-Licht. Pleochroismus schwach; ω blutroth, ε cochenilleroth.

Specifische Wärme 0·0807 (A. Sella, Groth's Ztschr. **22**, 180).

Giebt, obschon Nichtleiter, durch seine Flüchtigkeit im Funken leicht im Spectrum die Hauptlinien des Silbers, schwieriger die von Schwefel und Arsen (de Gramont, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 294).

Vor dem Löthrohr unter Entwickelung von Schwefel- und Arsen-Geruch zur Kugel schmelzbar, schliesslich in der Oxydationsflamme oder mit Soda in der Reductionsflamme zu reinem Silber. Giebt im offenen Röhrchen schwefelige Dämpfe und ein weisses Sublimat von Arsentrioxyd, ein solches von Arsentrisulfid im Kölbchen, dabei leicht schmelzend. Beim Schmelzen mit Ammoniumnitrat aus schwacher Schmelze eine Lösung von Silbersulfat gebend und einen schwarzen Rückstand, der nach Behandlung mit Kaliumbisulfat-Lösung und metallischem Zink die Arsen-Reaction zeigt (Burghardt, Min. Soc. Lond. 1891, **9**, 230). Das Pulver wird beim Erwärmen mit Kalilauge sogleich schwarz, und durch längeres Kochen zum Theil zersetzt; beim Neutralisiren mit Salzsäure fallen gelbe Flocken von Schwefelarsen aus. Durch Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel zersetzt.

Historisches. Vgl. S. 1055—1057.

[1] Zuweilen schwach zweiaxig (Madelung, Groth's Ztschr. **7**, 75).

Vorkommen. Vielfach zusammen mit Pyrargyrit, doch auch für sich, besonders zusammen mit Arsen-haltigen Kiesen. — Umwandelung in Silberglanz und auch Silber.

a) **Elsass.** Auf den Gängen von **Markirch** (Sainte-Marie-aux-Mines), besonders auf Gabe Gottes, Glückauf, Saint-Jean, Engelsburg, Saint-Jacques, früher reichlich und auch in schönen Krystallen. Miers (Min. Soc. Lond. 1888, **8**, 66. 81; Groth's Ztschr. **15**, 155. 172) beobachtete $e(01\bar{1}2)$, $a(11\bar{2}0)$, $\alpha(25\bar{7}3) - R\frac{1}{3}$, $r(10\bar{1}1)$, $n'(8.3.\overline{11}.2)$ $\frac{5}{2}R\,\frac{11}{5}$; an säuligen Krystallen auch Zwillingslamellen nach $e(01\bar{1}2)$; ferner (Miers bei Lacroix, Min. France 1897, **2**, 744) mit Arsen und Baryt grosse Krystalle *am* mit gerundeten, zwischen $p(11\bar{2}3)$ und $t(21\bar{8}4)\frac{1}{4}R3$ oscillirenden Endflächen, häufig Zwillinge nach $r(10\bar{1}1)$ und auch mit Lamellen nach $e(01\bar{1}2)$; auch ebensolche Zwillinge, aber mit den Endflächen *e* und $u(10\bar{1}4)$, mit Quarz und Kalkspath auf Dolomit, Quarz und Fahlerz; am Ende herrschend *e* mit *p*, auf Kalkspath, Quarz und Arsen, mit Xanthokon. Lacroix (a. a. O.) beschrieb kleine $a(11\bar{2}0)$, $m(10\bar{1}0)$ (trigonal), $p(11\bar{2}3)$; in Quarz mit Fahlerz langsäulig *amre* mit $v(21\bar{3}1)R3$, *avre*, *acev*.

b) **Baden** (und **Württemberg**). Bei **Wittichen** auf Sophie (und Dreikönigsstern, Württ.) auf Granit und dann ohne weitere Begleiter, oder (gewöhnlich) auf Speiskobalt (I.) sowie Eisenspath Krystalle $(21\bar{3}1)(02\bar{2}1)(10\bar{1}1)$, $(11\bar{2}0)(21\bar{3}1)$, $(11\bar{2}0)(01\bar{1}2)$; noch häufiger in von gediegen Silber ausgehenden (theilweise in Silberglanz umgewandelten) Dendriten auf Klüftchen von Kalk- und Schwerspath (Sandberger, Erzgänge 1885, 372; N. Jahrb. 1868, 402).

c) **Westfalen.** Auf Grube **Gonderbach** bei **Laasphe** (vgl. S. 472) derb mit Pyrargyrit (Ihne, a. a. O. vgl. S. 1060).

d) **Harz**; selten. Zu **St. Andreasberg**; auf Samson mit Feuerblende, Silberkies, Kalkspath, Pyrargyrit, Arsenkies und Arsen; auf Neufang nadelige Krystalle; auf Claus Friedrich mit Arsen, „Gänseköthig", Kalkspath, Quarz und Bleiglanz; auf Bergmannstrost; auf Jacobsglück mit Kupferkies, Haarkies und Bleiglanz auf Kalkspath; auf dem Franz Auguster Gange; auf Abendröthe mit Pyrargyrit und Feuerblende; auf Andreaskreuz $(10\bar{1}0)(11\bar{2}0)(01\bar{1}2)$ nach Luedecke (Min. Harz 1896, 130). Dichte 5·62 an Andreasberger Krystallen $(21\bar{3}4)(11\bar{2}0)(01\bar{1}2)$ (Miers, Groth's Ztschr. **15**, 194). — Bei **Zellerfeld-Clausthal** auf Bergwerkswohlfahrt im Silbernaaler Gange, krystallisirt $(10\bar{1}0)(10\bar{1}1)(01\bar{1}2)(21\bar{3}4)$ und angeflogen auf dichtem Bleischweif (Luedecke a. a. O.; Greifenhagen, N. Jahrb. 1856, 443).

e) **Sachsen.** Bei **Freiberg** am Reichlichsten und Schönsten auf **Himmelfahrt** Fundgrube; nach Frenzel (Min. Lex. 1874, 241) $a(11\bar{2}0)$, $m(10\bar{1}0)$ trigonal, $r(10\bar{1}1)$, $e(01\bar{1}2)$, $u(10\bar{1}4)$, $s(02\bar{2}1)$, $t(21\bar{3}4)\frac{1}{4}R3$, $v(21\bar{3}1)R3$, $y(32\bar{5}1)R5$, $\sigma'(10.5.\overline{15}.2)\frac{5}{2}R3$ in den Combinationen *ea*, *es*, *sa*, *esa*, *esva*, *eutva*, *tvesam*, *aeuσ'*, *utervyma*; Krystalle auch spiessig bis haarförmig; nicht selten Vierlinge nach *r*, sowie Zwillinge nach *e* und *s* (vgl. S. 1061 Anm. 1). Pseudomorphosen nach Silberglanz (Blum, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 36). Nächst Himmelfahrt war Churprinz die ergiebigste Grube; von hier beschrieb Purgold (Groth's Ztschr. **14**, 404) Krystalle, nur mit *et*, je an der Spitze einen kleineren um die Hauptaxe 180° gedrehten tragend. Von Beschert Glück ausser Krystallen grosse derbe Partien. Auch von Gesegnete Bergmannshoffnung, Segen Gottes, Himmelsfürst, Herzog August u. a. Skalenoëdrische Krystalle *vs*, mit oder ohne *eu* von Freiberg erwähnt Groth (Min.-Samml. Strassb. 1878, 66). Miers (Groth's Ztschr. **15**, 172) beobachtete an skalenoëdrischen Krystallen Lamellen nach *e*.

Bei **Johanngeorgenstadt** früher ausgezeichnet krystallisirt und derb, besonders auf Gnade Gottes und Neujahrs Maassen, Gottes Segen, Neu Leipziger Glück, Erz-

engel u. a. Bei **Annaberg** Krystalle *ca* auf Arsen und Leberkies von Grube Krönung, ferner Markus Röling, Bäuerin, Kippenhain (Frenzel); von Michaelis Erbstollen *av* mit Fluorit (Groth). Bei **Ehrenfriedersdorf** *va* mit Bleiglanz und Baryt, auf Treue Gemeinschaft, Frisch Glück, Einigkeit Fundgrube. Bei **Marienberg** besonders auf Alte drei Brüder, ferner auf Vater Abraham, Fabian Sebastian, Prinz Friedrich, Bergmanns Hoffnung u. a.; an matten skalenoëdrischen *avse* beobachtete Miers (Groth's Ztschr. **15**, 171) Zwillingsbildung nach (0001), die Skalenoëder um die Hauptaxe gegen einander verdreht. Bei **Schwarzenberg** auf Gottes Geschick am Graul vorzüglich. Bei **Schneeberg** schön auf Wolfgang Maassen (Pyrit-Pseudomorphosen vgl. S. 730), auch auf Weisser Hirsch, Rosenkranz, Priester, Daniel, Siebenschleen, Adam Heber, Sauschwart und Fürstenvertrag; mit Leberkies, Silberglanz, Silber und Pyrargyrit (Frenzel, Lex. 1874, 242). — Material von II. grosse säulige, mit Pyrargyrit überzogene Krystalle aus „Sachsen (?)“, mit Speiskobalt, Kalkspath, Magnetkies und Fluorit, $ee = 41^\circ 24'$.

f) **Schlesien.** Bei **Kupferberg**-Rudelstadt auf Friederike Juliane im Dioritschiefer des Alt-Adler-Ganges auf baumförmigem Speiskobalt skalenoëdrische Krystalle, zuweilen Zwillinge nach $(01\bar{1}2)$, auch derb und als Anflug (Traube, Min. Schles. 1888, 178; Websky, Ztschr. d. geol. Ges. 1853, **5**, 178); auf dem Silberfirstengang auf Klüften von Braunspath und chloritischen Schnüren kleine Krystalle, mit Stephanit und Xanthokon auf Kupferkies und Markasit (Traube; Websky a. a. O. 1866, **18**, 654; 1867, **19**, 449).

g) **Böhmen.** Zu **Joachimsthal,** besonders im östlichen Grubenrevier auf den Hauptmitternachts-Gängen schon mit Beginn des Bergbaus vorkommend. Schöne Krystalle stammen meist aus alten Anbrüchen; solche vom Hildebrands-Gange von Reytt (Hingenau, Oest. Ztschr. Berg- u. Hüttenw. 1872, 361) erwähnt; kleine Krystalle und derb am Geistergange, derb auf dem Kinder-Israel-Gange in der Schönerz-Zeche. Begleiter nach den Gängen verschieden, Quarz, Kalkspath, Fluorit, ausserdem Silberglanz, Rittingerit, Bleiglanz, Markasit, Eisenkies, Kupferkies, Fahlerz, Blende, Silber, Speiskobalt, Uranpecherz,[1] Baryt und Braunspath. Hörnes (N. Jahrb. 1846, 786) erwähnt schöne Krystalle $t(21\bar{3}4)\frac{1}{2}R3$, $v(21\bar{3}1)R3$, $a(11\bar{2}0)$. Zippe (Verh. Ges. böhm. Mus. 1852) führt verschiedene Combinationen auf. Groth (Min.-Samml. Strassb. 1878, 66) beschreibt glänzende *av*, sowie *amvre*, mit Nickelblüthe in Höhlungen von Speiskobalt; lose *vsea*, sowie eine trigonale Säule *ma* mit mattem ditrigonalem Prisma und *r* (über *m*) mit *e*. Pseudomorphosen nach Silber, Silberglanz und Speiskobalt; Umwandelung in Silberglanz, vielleicht auch Eisenkies und Markasit (Pyrargyrit? vgl. S. 732 u. 824). — Auf den Gängen von **Příbram** häufiger als Pyrargyrit; Reuss (Sitzb. Ak. Wien 1863, **47**, 22. 44) unterscheidet älteren Proustit, in Quarz, Bleiglanz und Eisenspath oder als Ausfüllung von Gangspalten, sowie jüngeren, Krystalle *cm* und *resvam*, gewöhnlich auf Kalkspath-Krystallen, auch auf Markasit, Braunspath oder in Hohlräumen von „zerhacktem“ Quarz; zuweilen von Stephanit-Schale umhüllt; Groth (a. a. O.) beschrieb kleine glänzende *vrse* auf Kalkspath, Döll (Tscherm. Mitth. 1874, 87) eine Pseudomorphose nach Stephanit und Silberglanz. (Zepharovich, Min. Lex. 1859, 323; 1873, 247. 374; 1893, 189.)

Mähren. Bei Triesch säulige Krystalle mit Pyrargyrit und Pyrit auf Fahlerz (Zeph., Lex. 1859, 324). Bei Kuttenberg (Katzer, Ztschr. pr. Geol. 1897, 69).

h) **Bukowina.** Bei Kirlibaba dünne Lagen auf Eisenspath und körnig in Bleiglanz (Zeph., Lex. 1859, 324).

[1] Speciell von Friese (Verh. geol. Reichsanst. 1886, 348; Groth's Ztschr. **13**, 632) erwähnt.

i) **Ungarn.** Zu Kremnitz und **Schemnitz** in den Thälern von Eisenbach und Hodritsch, sowie zu Königsberg, zusammen mit Pyrargyrit. Bei **Felsöbanya** im Ignazi-Stollen kleine Krystalle auf Bleiglanz (ZEPH., Lex. 1859, 324).

Siebenbürgen. Bei Alt-Rodna (SZELLEMY, Ztschr. pr. Geol. 1895, 28).

k) **Italien.** In der Prov. Como auf der Bleigrube Morso Alto e Traverso Alto bei Cortenova (S. 490) (JERVIS, Tesori Sotterr. Ital. 1873, 1, 234). — Auf **Sardinien** in der Landschaft **Sarrabus** (vgl. S. 793) auf den Gruben Giovanni Bonu und Baccu Arrodas Krystalle $(21\bar{3}1)\,R3$ mit $(02\bar{2}1)$ oder $(10\bar{1}1)$ und $(01\bar{1}2)$ (G. D'ACHIARDI, Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. 1900, **17**, 11; N. Jahrb. 1901, **2**, 361; GROTH's Ztschr. **35**, 516).

l) **Spanien.** Zu **Hiendelaencina** auf Grube Sta. Cecilia mit Freieslebenit und Pyrargyrit (v. ZEPHAROVICH, Ak. Wien 1871, **63**, 154). Früher auf den Gruben von **Guadalcanal,** Prov. Sevilla.

m) **Frankreich.** In den **Vogesen** mit Fahlerz von La Croix aux Mines in Hohlräumen des Quarzes kleine säulige Krystalle (LACROIX, Min. France 1897, **2**, 714). [Markirch vgl. S. 1071.]

n) **Norwegen.** Bei **Kongsberg** derb und Krystalle, zuweilen mit herausragenden Haaren von Silber, aus dem Proustit durch Reduction gebildet (VOGT, Ztschr. pr. Geol. 1899, 116. 179). — Nicht sicher auf den Syenit-Pegmatit-Gängen des Langesundfjords (BRÖGGER, GROTH's Ztschr. **16**, 11).

o) **U. S. A.** In **North Carolina** auf der Mc Makin Mine in Cabarrus Co. mit Silber mikroskopische Krystalle (GENTH, Min. N. C. 1891, 27; Am. Journ. Sc. 1862, **34**, 218; **33**, 195). — In **Colorado** im Ruby District in Gunnison Co.; auf der Sheridan Mine in San Miguel Co.; auf der Yankee Girl Mine in Ouray Co. (DANA, Min. 1892, 135); auf dem Smuggler Gang zu Telluride (PORTER, Ztschr. pr. Geol. 1897, 99). — In **Idaho** auf dem Poorman Lode mit Pyrargyrit, Silber und Gold, auch Chlorsilber. In **Nevada** auf der Daney Mine und dem Comstock Lode, aber selten; auf Gängen bei Austin in Lander Co. (DANA). In **Arizona** mehrorts mit Silbererzen, resp. Pyrargyrit (vgl. S. 1065).

Mexico. Auf den Gruben von Cosihuiriachic und anderen Districten des Staates **Chihuahua** (LANDERO, Min. 1888, 413). Von „Dolores" (offenbar nur Name einer Grube) schöne Krystalle $(21\bar{3}1)(01\bar{1}2)$ (GROTH, Min.-Samml. 1878, 66). Ohne näheren Fundort glänzende Krystalle (IV.), $(11\bar{2}0)\,(21\bar{3}1)\,(10\bar{1}1)(01\bar{1}2)(31\bar{4}5)(43\bar{7}7)$ $(35\bar{8}7)(12\bar{3}2)(02\bar{2}1)$, Zwillinge nach $(10\bar{1}1)$, $ee = 42^\circ\,46'$, $rr = 72^\circ\,12'$.

p) **Chile.** Nach RAIMONDI (trad. MARTINET, Min. Pérou 1878, 38. 58. 59. 60; Rosicler claro, vgl. S. 1066) derbe Massen und Krystalle, zusammen mit Kalkspath und Chlorsilber auf den Gruben von **Huantajaya** in Tarapacá (früher zu Peru gehörig). Nach DOMEYKO (Min. 1879, 390) ferner zu Carahuacra in Tacna, sowie besonders auf den Gruben von **Chañarcillo,** Ladrillos (VII.), Tres Puntas und Punta Brava, **Copiapó,** auch Carrizo (VI.) und Tunas im Dep. **Huasco.** Im tieferen Theil der Grube (Dolores I) von Chañarcillo (neben Silberglanz) hauptsächlich Rothgülden, vorwaltend (vgl. S. 1067) Proustit (STRENG, N. Jahrb. 1878, 900), Begleiter Silberglanz (auf dem das Rothgülden häufig aufsitzt), Kalkspath, Fluorit, Eisenkies, Rittingerit; zuweilen die Proustit-Krystalle ganz von filzigem Asbest umhüllt, wie schon HAIDINGER (Jahrb. geol. Reichsanst. 1860, 8; N. Jahrb. 1860, 441) beschrieb. An den Proustiten herrscht trotz mannigfacher Gestalt gewöhnlich $v\,(21\bar{3}1)\,R3$, oft gestreift nach $a\,(11\bar{2}0)$ oder $\gamma\,(53\bar{8}2)\,R4$; dazu nach STRENG $u\,(10\bar{1}4)$, $e\,(01\bar{1}2)$, $r\,(10\bar{1}1)$, $s\,(02\bar{2}1)$, $m\,(10\bar{1}0)$, $\tau\,(41\bar{5}0)$, $c\,(0001)$, auch $M\,(35\bar{8}7) - \frac{2}{7}R4$, $w\,(31\bar{4}5)$ $\frac{2}{5}R2$, sowie $P\,(15\bar{6}2) - 2R\frac{3}{2}$ und darauf als horizontale Streifung ein steiles Skalenoëder, vielleicht $(15\bar{6}1) - 4R\frac{3}{2}$, endlich mit $(11\bar{2}0)$ alternirend noch $\varDelta\,(19.13.\overline{32}.6)\,R\frac{16}{3}$, angedeutet auch $(50\bar{5}2)$; häufig Verwachsungen nach $r\,(10\bar{1}1)$, derart, dass an einen grossen Krystall nach den drei Flächen von r zahlreiche kleinere angewachsen sind,

oder mit Einlagerung von Zwillingslamellen, sowie auch Zwillinge nach $u(10\bar{1}4)$; aus $ee = 42^\circ 44\frac{1}{2}'$ $a:c = 1:0\cdot80339$; VIII. An mit „Bergleder" überzogenen Krystallen beobachtete Rethwisch (N. Jahrb. 1886, Beil.-Bd. **4**, 88) av mit oder ohne e, auch v allein, $ee = 42^\circ 44' 38''$, IX. An glänzenden, mit feinkörnigem Kalkspath durchwachsenen Krystallen beobachtete Miers (Groth's Ztschr. **14**, 113) $e(01\bar{1}2)$, $s(02\bar{2}1)$, $v(21\bar{3}1)R3$, $P(15\bar{6}2)-2R\frac{3}{2}$, an den grösseren s und an den kleineren[1] v herrschend, an letzteren ce $42^\circ 44' 53''$—$46' 50''$, Mittel $42^\circ 46' 3''$, woraus $rr = 72^\circ 12' 4''$; ferner (a. a. O. **15**, 189) an glänzenden skalenoëdrischen Bruchstücken (XII.) $aves$ mit $M(35\bar{8}7)-\frac{2}{7}R4$, $w(31\bar{4}5)\frac{2}{5}R2$, $\Psi(43\bar{7}7)\frac{1}{7}R7$, $ee = 42^\circ 46'$, $rr = 72^\circ 12'$, sowie an (ave etc.) Zwillingen nach $u(10\bar{1}4)$ und $r(10\bar{1}1)$ $ee = 42^\circ 45\frac{1}{2}'$, $rr = 72^\circ 12'$, XIII.; weiter (a. a. O. **15**, 155. 168. 182) auch $ervwsMa\Psi$ mit $d(12\bar{3}2)-\frac{1}{2}R3$, sowie $rMabv$ mit $\Phi(11.5.\bar{16}.12)\frac{1}{2}R\frac{8}{3}$, und an einem Bruchstück (aus „Chile") neben v $\varrho(52\bar{7}9)\frac{1}{3}R\frac{7}{3}$; an den Zwillingen nach r beobachtete Miers stets die stumpfen (nicht die schärferen) Polkanten von v sich gegenüberliegend, d. h. beide Individuen auf derselben Seite der Zwillingsebene liegend.

q) **Australien.** In **New South Wales** auf der United Mine, Riverstree, mikroskopische Krystalle auf einem Silber-führenden Gange (Liversidge, Groth's Ztschr. **28**, 221). — In **Tasmania** auf Bell's Reward Mine kleine Krystalle auf Kalkspath mit Bleiglanz und rother Blende (Petterd, Min. Tasm. 1896, 70).

r) **künstlich.** Wöhler (Ann. Pharm. **27**, 159) erhielt durch Zusammenschmelzen von $3Ag_2S$ mit As_2S_3 unter Feuer-Entwickelung eine durchscheinende cochenillerothe Masse. Durocher und Sénarmont (XIV—XV.) stellten den Proustit analog wie den Pyrargyrit (vgl. S. 1067) dar; nach Sénarmont besteht das sandige Pulver aus skalenoëdrischen Krystallen. Auch Margottet wandte das der Pyrargyrit-Darstellung (S. 1068) analoge Verfahren an, benutzte aber auch ein Gemenge von Ag_2S mit As_2S_3 im Ueberschuss, wobei zur Erzielung schöner Krystalle das Schwefelarsen vorher in Schwefel zu schmelzen und zum Schluss der Ueberschuss von Schwefelarsen und Schwefel durch Destillation zu verjagen ist. Sommerlad (Ztschr. anorg. Chem. 1897, **15**, 177) erhielt durch Erhitzen von $3AgCl$ mit As_2S_3 (etwas Ueberschuss) unter Weggang von $AsCl_3$ eine spröde röthlichschwarze, stellenweise strahlige Schmelze (XVI—XVII.), und (a. a. O. **18**, 426) ein ähnliches Product durch Zusammenschmelzen der Componenten im Schwefelwasserstoffstrom (XVIII.).

Analysen. Vgl. auch S. 1055.

b) Wittichen. I. Petersen bei Sandberger, N. Jahrb. 1868, 402.
e) „Sachsen (?)". II. Prior bei Miers, Groth's Ztschr. **15**, 190.
g) Joachimsthal. III. H. Rose, Pogg. Ann. 1829, **15**, 472.
o) „Mexico". IV. Prior bei Miers, Groth's Ztschr. **15**, 188.
p) „Chile". V. Field, Qu. Journ. Chem. Soc. 1859, **12**, 12.
Carrizo. VI. Domeyko, Min. 1879, 389.
Ladrillos. VII. Derselbe, ebenda.
Chañarcillo. VIII. Kalkhoff bei Streng, N. Jahrb. 1886, **1**, 60.
IX. Rethwisch, N. Jahrb. 1886, Beil.-Bd. **4**, 94.
X—XI. Prior bei Miers, Groth's Ztschr. **14**, 114; **15**, 189.
XII—XIII. Derselbe, ebenda **15**, 189.
r) künstlich. XIV—XV. Sénarmont, Compt. rend. 1851, **32**, 409; Ann. chim. phys. 1851, **32**, 129.
XVI—XVIII. Sommerlad, Ztschr. anorg. Chem. 1897, **15**, 178; 1898, **18**, 426.

[1] An diesen Analyse X., an anderem Material der Stufe: XI.

		Dichte	S	As	Sb	Ag	Summe	incl.
	Theor.		19·43	15·17	—	65·40	100	
b)	I.		20·16	15·57	Spur	63·38	99·11	
e)	II.		19·54	[12·29]	3·74	64·43	100	
g)	III.	5·55	19·51	15·09	0·69	64·67	99·96	
o)	IV.		19·52	14·98	—	65·39	99·89	
p)	V.		19·81	15·12	—	64·88	99·81	
	VI.		18·00	13·85	0·70	63·85	99·15	0·96 Fe, 0·19 Co, 1·60 Gangart
	VII.		13·11	20·18	—	66·33	100·02	0·40 Gangart
	VIII.		19·17	14·98	0·00	64·47	99·42	0·46 Pb, 0·34 Fe
	IX.	5·5553	19·52	15·03	—	65·10	99·65	
	X.	5·638	19·64	13·85	1·41	65·06	99·96	
	XI.		19·09	12·54	3·62	64·50	99·75	
	XII.	5·59	19·24	14·81	0·59	65·37	100·01	
	XIII.	5·58	19·31	14·89	0·26	65·38	99·84	
r)	XIV.		·19·30	14·27	—	65·52	99·09	
	XV.		19·50	15·00	—	64·80	99·30	
	XVI.	5·49	19·19	14·92	—	65·11	99·22	
	XVII.	5·49	18·98	15·38	—	65·22	99·58	
	XVIII.		19·58	15·14	—	65·20	99·92	

Zusatz. Ebenfalls ein Sulfarsenit des Silbers ist der **Sanguinit,** von Miers (Min. Soc. Lond. 1890, **9**, 182) auf Silberglanz-Stufen von **Chañarcillo** in Chile gefunden, mit grossen drusigen Silberglanz-Oktaëdern, Proustit und etwas Asbest auf Quarz oder Kalkspath: zerstreut auf dem Silberglanz mit kleinen Proustiten bronzerothe, beinahe blutroth (dazu der Name) durchscheinende, im reflectirten Lichte schwarze (dem Siegener Goethit ähnliche) Schuppen, Strich dunkelrothbraun. Zwischen gekreuzten Nicols dunkel, bei Schrägstellung der Schuppen doppelbrechend, also wohl optisch einaxig. Schwer in concentrirter Salpetersäure löslich. Qualitativ Schwefel, Arsen und Silber nachweisbar.

Auf anderer Stufe von Chañarcillo mit Proustit auf Kalkspath sechsseitige Schuppen, dem Sanguinit ähnlich aber dunkler, optisch zweiaxig, nach Miers vielleicht die dem Sanguinit entsprechende Antimon-Verbindung.

3. Feuerblende (Pyrostilpnit). Ag_3SbS_3.

Monosymmetrisch $a:b:c = 0·35465:1:0·17819$ Luedecke.[1]
$\beta = 90^0$.

Beobachtete Formen: $a(100)\infty P\infty$. $b(010)\infty P\infty$. $c(001)oP$. $m(110)\infty P$. $s(120)\infty P2$. $\delta(140)\infty P4$. $D(\bar{1}01)+P\infty$. $d(101)-P\infty$.

[1] An Krystallen von Andreasberg (Groth's Ztschr. **6**, 575) aus *oo* und *oO*.

$\Pi(\bar{1}21) + 2\text{P}2.$ $P(\bar{1}41) + 4\text{P}4.$ $O(\bar{1}91) + 9\text{P}4.$
$\pi(121) - 2\text{P}2.$ $p(141) - 4\text{P}4.$ $o(191) - 9\text{P}4.$

$m : m = (110)(1\bar{1}0) = 39^0\ 3'$	$p : a = (141)(100) = 67^0\ 45'$
$s : b = (120)(010) = 54\ 39$	$p : \pi = (141)(121) = 14\ 50$
$\delta : b = (140)(010) = 35\ 10\frac{1}{2}$	$o : o = (191)(1\bar{9}1) = 110\ 11$
$D : d = (\bar{1}01)(101) = 53\ 21$	$o : a = (191)(100) = 75\ 7$
$\pi : \pi = (121)(1\bar{2}1) = 35\ 20$	$o : O = (191)(\bar{1}91) = 29\ 46\frac{1}{2}$
$\pi : a = (121)(100) = 64\ 40\frac{1}{2}$	$o : m = (191)(110) = 58\ 55$
$p : p = (141)(1\bar{4}1) = 64\ 59$	$o : p = (191)(141) = 22\ 36$

Miers (Min. Soc. Lond. 1894, **10**, 214; Groth's Ztschr. **22**, 461) gab mit Rücksicht auf eine Isomorphie mit Xanthokon-Rittingerit den Krystallen eine andere Orientirung[1] und Buchstabenbezeichnung:

Luedecke	$b(010)$	$d(101)$	$c(001)$	$o(191)$	$p(141)$	$\pi(121)$	$s(120)$	$m(110)$
Miers	$c(010)$	$m(101)$	$a(001)$	$t(232)$	$y(434)$	$q(515)$	$S(520)$	(510)
[Xanthokon	$c(001)$	$m(110)$	$a(100)$	$t(223)$	$y(443)$	$q(551)$	—	$d(501)$]

Dann ergiebt sich (unter Zugrundelegung von Luedecke's Winkeln) das Axenverhältnis

Feuerblende $a : b : c = 1\cdot9465 : 1 : 1\cdot0973$, $\beta = 90^0$
Xanthokon $a : b : c = 1\cdot9187 : 1 : 1\cdot0152$, $\beta = 88^0\ 47'$.

Habitus der Krystalle dünntafelig nach der Symmetrieebene $b(010)$, gestreckt nach der Verticalen. Zwillingsbildung nach $a(100)$, mit Verwachsung nach $b(010)$, seltener nach $a(100)$.

Diamantglanz; auf $b(010)$ perlmutterartig. Durchscheinend. Hyacinthroth.

Spaltbar vollkommen nach $b(010)$; sonst muscheliger Bruch. In dünnen Blättchen etwas biegsam. Härte 2. Dichte 4·2—4·3.

Ebene der optischen Axen senkrecht zur Symmetrieebene, gegen die Verticale im stumpfen Winkel $ac(\beta)$ 11°—14° geneigt, bei manchen Krystallen 21°—23° (Luedecke, Groth's Ztschr. **6**, 577; Min. Harz 1896, 135).

Verhalten vor dem Löthrohr wie Pyrargyrit.

Historisches. Das Vorkommen vom Churprinz bei Freiberg wurde zuerst von Breithaupt (Char. Min.-Syst. 1832, 285. 333) als („edle") **Feuer-Blende** beschrieben, als monosymmetrisch („rhombisch, hemiëdrisch, brachyax.") und „aus Schwefelsilber mit Schwefelantimon"[2]

[1] Vgl. das optische Verhalten; mit Rücksicht darauf nimmt Miers einen „Isomorphismus im selben Systeme mit verschiedener Orientirung" an, die Symmetrieebene eben parallel der Tafelfläche. Thatsächlich sind wohl Feuerblende und Xanthokon ebenso wenig isomorph wie Valentinit und Claudetit, sondern stehen wie diese in morphotropischen Beziehungen.

[2] „Oder vielleicht mit Schwefelantimonoxyd", wegen der Aehnlichkeit mit Antimonblende; Plattner fand 62·3 % Silber.

bestehend. KENNGOTT (Min. Unters. Bresl. 1849, 29) bestimmte Freiberger Krystalle als rhombisch, F. A. ROEMER (N. Jahrb. 1848, 312) Andreasberger als monosymmetrisch, ebenso MILLER (PHILLIPS' Min. 1852, 217) mit mehr Messungen, doch ohne Angabe, ob die Krystalle von Freiberg oder Andreasberg waren. STRENG's (N. Jahrb. 1878, 917) Messungen an chilenischen Krystallen beziehen sich auf Rittingerit. LUEDECKE (vgl. S. 1075 Anm. 1) bestätigte an Andreasberger Krystallen das monosymmetrische System und constatirte auch in Folge von HAMPE's Analyse (I.) die mit der des Pyrargyrit übereinstimmende Zusammensetzung. DANA (Min. 1868, 93) übersetzte den Namen in **Pyrostilpnit** (πῦρ Feuer, στιλπνός glänzend); früher (Min. 1850, 543) Fireblende. Bei ADAM (Tabl. min. 1869, 60) Pyrichrolite. Von BREITHAUPT (bei FRENZEL, Min. Lex. 1874, 252) später **Pyrochrotit** genannt (auf alten Etiketten, FRENZEL briefl. Mitth.).

Vorkommen. a) **Sachsen.** Zu **Freiberg** auf Churprinz 1827 vorgekommen; mit Pyrargyrit auf Quarz büschel-, fächer- oder baumförmig gruppirte Krystalle, sowie faserige derbe Partien und als Anflug. BREITHAUPT (vgl. S. 1076) verglich die Krystalle mit der Gestalt des Desmins, Dichte 4·202—4·230; KENNGOTT (vgl. oben) hob „doppelt-federförmige" Streifung auf der Tafelfläche hervor. Ferner nach FRENZEL (Min. Lex. 1874, 253) bei Freiberg: auf Segen Gottes zu Gersdorf, Neue Hoffnung Gottes zu Bräunsdorf mit Miargyrit und Pyrargyrit auf Quarz, Vereinigt Feld bei Brand mit Silberglanz, Himmelsfürst mit Silberglanz und Proustit auf Eisenspath, Himmelfahrt mit Bleiglanz und Kalkspath, Beschert Glück mit Pyrargyrit und Braunspath auf Quarz; auch zu Reichstädt bei **Altenberg**, mit Pyrargyrit auf Quarz.

b) **Harz.** Auf den Silbererzgängen von **St. Andreasberg**, besonders Samson, Andreaskreuz, Jacobsglück, Franz August, Gnade Gottes, Abendröthe, Claus Friedrich und Bergmannstrost. Auf Samson: kugelige Schalen von Arsen mit Kalkspath wechselnd und wo letzterer weggeätzt ist, sitzen auf den Hohlräumen Krystalle von Feuerblende und jüngere Kalkspäthe; auch auf Rothgülden-Krystallen; oder mit Rothgülden, Silberkies, Magnetkies und Bleiglanz; zuweilen direct auf Thonschiefer, Quarz und Kalkspath. Auf Andreaskreuz auf einem Haufwerk von Thonschiefer-Bruchstücken, die einzeln von Quarz umschlossen und durch Kalkspath verkittet sind. Auf Jacobsglück mit Proustit, Bleiglanz und Magnetkies. Auf Franz August mit Kalkspath und Rothgülden auf einem Grauwackengestein. F. A. ROEMER (N. Jahrb. 1848, 312) beschrieb federartig gestreifte Krystalle (ohne nähere Fundstelle), vordere und hintere Endkanten verschieden (58° und 69°) gegen die Verticale geneigt; auch MILLER (PHILLIPS' Min. 1852, 217; an Andreasberg? vgl. oben) gab in diesem Sinne Verschiedenheit an. Einige Messungen von SCHRAUF (N. Jahrb. 1879, 548). LUEDECKE (GROTH's Ztschr. 6, 575; Min. Harz 1896, 133) erwies die Gleichheit der vorderen und hinteren Zonen (ebenso STRENG, N. Jahrb. 1879, 558) an den S. 1076 auf-

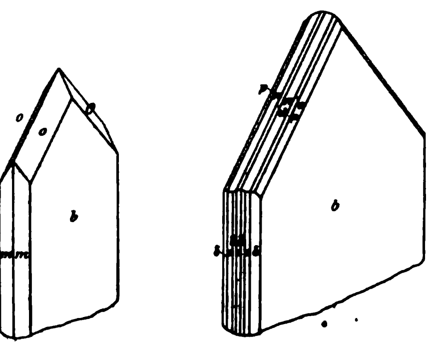


Fig. 359 u. 360. Feuerblende von St. Andreasberg nach LUEDECKE.

geführten Formen; gewöhnlicher Habitus der Krystalle (mikroskopisch bis 1 cm gross bei höchstens 1 mm Dicke) entsprechend Fig. 359, ein besonders flächenreicher Krystall in Fig. 360 dargestellt; fast stets in kleinen büschelförmigen Gruppen; parallele Aneinanderlagerung mit *b* (010) von verschieden grossen Blättchen bringt auf *b* Streifung nach den Kanten *bo* und *bO* hervor; bei hypoparalleler Lagerung Desmin-artige Gebilde mit gerundeten Säulen- und Pyramidenflächen; optisch erweisen sich die meisten Krystalle als Zwillinge nach (100), mit gewöhnlich unregelmässiger Verwachsungsfläche, meist mehr im Sinne von (010), selten (100). Von Samson I.

c) **Baden.** Auf dem Wenzel-Gang im Frohnbach-Thal bei **Wolfach** sehr selten auf Rothgülden dünne stark gestreifte Täfelchen, ähnlich Fig. 360 (Sandberger, Erzgänge 1885, 300; N. Jahrb. 1883, **1**, 194).

d) **Böhmen.** Bei **Přibram** auf dem Adalberti-Gange in Höhlungen körnigen Kalkspaths (mit Proustit) oder Dolomits dünne Kryställchen (Reuss, Sitzb. Ak. Wien 1863, **47**, 46; Babanek, Tscherm. Mitth. 1872, 36). — Auf älteren Stücken von Joachimsthal (Vrba, Sitzb. Ges. Wiss. Prag 1886, 56; Zepharovich, Min. Lex. 1859, 257; 1893, 203).

e) **Ungarn.** Zu **Felsöbanya** (Krenner, Groth's Ztschr. **2**, 305; Becke, Tscherm. Mitth. N. F. **2**, 94). Zu **Schemnitz** (Fundort nicht ganz zuverlässig) auf zelligem Quarz neben Krystallen von Pyrargyrit, Eisenkies und Rittingerit (Becke a. a. O.; Zepharovich, Lex. 1893, 203).

f) **Spanien.** Bei **Hiendelaencina** auf Freieslebenit (A. Schmidt, Földt. Közl. 1877, **7**, 144; N. Jahrb. 1878, 925).

g) **Chile.** Bei **Chañarcillo** kommt nach Streng auch Feuerblende (N. Jahrb. 1886, **1**, 60) vor, wenn auch die von Streng (N. Jahrb. 1878, 917; 1879, 547) gemessenen Krystalle sich als Rittingerit (vgl. S. 1081) erwiesen.

h) **künstlich.** Doelter (bei Luedecke, Min. Harz 1896, 133) erhielt neben Pyrargyrit „aus derselben Lösung" „schief auslöschende Feuerblende".

Analysen. Vgl. auch S. 1076 Anm. 2.

b) Andreasberg. I. Hampe bei Luedecke, Groth's Ztschr. **6**, 572.

	S	Sb	Ag	Summe
Theor.	17·82	22·21	59·97	100
b) I.	18·11	22·30	59·44	99·85

4. Xanthokon (Rittingerit). Ag_3AsS_3.

Monosymmetrisch $a:b:c = 1·9187:1:1·0152$ Miers.[1]

$\beta = 88^0 47'$.

Beobachtete Formen: $a(100)\infty P\infty$. $c(001)oP$.

$m(110)\infty P$. $n(053)\frac{5}{3}P\infty$.

$D(\bar{5}01)+5P\infty$. $d(501)-5P\infty$. $x(701)-7P\infty$.

$P(\bar{1}\bar{1}1)+P$. $R(\bar{1}12)+\frac{1}{2}P$. $T(\bar{2}23)+\frac{2}{3}P$. $Y(\bar{4}43)+\frac{4}{3}P$. $Q(\bar{5}51)+5P$.

$p(111)-P$. $r(112)-\frac{1}{2}P$. $t(223)-\frac{2}{3}P$. $y(443)-\frac{4}{3}P$. $q(551)-5P$.

— Auch $f(115)-\frac{1}{5}P$. $h(334)-\frac{3}{4}P$. $\varrho(332)-\frac{3}{2}P$.

[1] Aus combinirten Messungen an Xanthokon und Rittingerit (Min. Soc. Lond. 1893, **10**, 212; Groth's Ztschr. **22**, 458).

$m:m = (110)(1\bar{1}0) = 124^\circ 56'$	$R: c = (\bar{1}12)(001) = 30^\circ 12'$
$m: c = (110)(001) = 89\ 26$	$r: c = (112)(001) = 29\ 38$
$n: c = (053)(001) = 59\ 24$	$T: c = (\bar{2}23)(001) = 37\ 48$
$D: c = (\bar{5}01)(001) = 70\ 21$	$t: c = (223)(001) = 37\ 8$
$d: c = (501)(001) = 68\ 14$	$Y: c = (\bar{4}43)(001) = 57\ 19$
$P: c = (\bar{1}11)(001) = 49\ 10$	$y: c = (443)(001) = 56\ 22$
$p: c = (111)(001) = 48\ 32$	$Q: c = (\bar{5}51)(001) = 80\ 38$
$P: P = (\bar{1}11)(\bar{1}\bar{1}1) = 84\ 18$	$q: c = (551)(001) = 79\ 32$
$p: p = (111)(1\bar{1}1) = 83\ 18$	$Q: Q = (\bar{5}51)(\bar{5}\bar{5}1) = 122\ 6$
$P: D = (\bar{1}11)(\bar{5}01) = 56\ 41$	$q: q = (551)(5\bar{5}1) = 121\ 21$
$p: d = (111)(501) = 55\ 27$	$q: D = (551)(50\bar{1}) = 68\ 27$

Habitus der Krystalle meist tafelig nach der Basis, gewöhnlich gestreckt nach der Symmetrieaxe, zuweilen (Rittingerit) nach der Klinodiagonale; meist ziemlich dicktafelig, zuweilen auch sehr dünn. Zwillingsbildung nach der Basis (001), häufig. — Auch derb, bis erdig.

Diamantglänzend; auf der Basis perlmutterartig. Durchsichtig bis durchscheinend. Farbe braun bis orangeroth, im durchfallenden Lichte citronengelb. Strich orangegelb.

Spaltbar deutlich nach c (001). Bruch halbmuschelig. Spröde. Härte zwischen 2—3. Dichte 5·54.

Ebene der optischen Axen senkrecht zur Symmetrieebene. Erste, negative Mittellinie nahezu senkrecht auf der Basis (001). Doppelbrechung stark. $2E = 125^\circ$ etwa, $\rho < v$.

Vor dem Löthrohr und gegen Säuren wie Proustit. Im geschlossenen Röhrchen geht die eventuelle gelbe Farbe (des Xanthokons) in dunkelroth über, mit Rückwandelung beim Erkalten.

Historisches. **Xanthokon** (*χανθός* gelb, *κόνις* Staub; im Hinblick auf den Strich) nannte Breithaupt (Journ. pr. Chem. 1840, **20**, 67) ein 1797 auf Himmelsfürst bei Freiberg eingebrochenes Mineral, das er 1840 auf einer Stufe der Freiberger Sammlung entdeckte, in undeutlichen (als rhomboëdrisch oder als rhombisch mit steilem Hemidoma gedeuteten) Kryställchen; Plattner (bei Breithaupt) fand Ag, As, S und Spur Fe (Silberprobe 59·1%), später (Pogg. Ann. 1845, **64**, 279) an dem alten (I.) sowie an neuem (II.) von Breithaupt (a. a. O. **64**, 272) auf Himmelsfürst gefundenem Material eine als $3Ag_2S \cdot As_2S_5 + 2[3Ag_2S \cdot As_2S_3]$ gedeutete Zusammensetzung. Breithaupt bestimmte die neuen Krystalle als hexagonal (oR, R, $-2R$), während Weisbach (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1866, **25**, 54) auf Grund weiterer Funde (von Himmelfahrt und Gesegnete Bergmanns-Hoffnung) die Krystalle als rhombisch-hemiëdrisch ansah.

Zu Ehren des Montanbeamten Rittinger benannte Zippe (Sitzb. Ak. Wien 1852, **9**, 345) Kryställchen der Eliaszeche zu Joachimsthal, die Schabus (bei Zippe) als monosymmetrisch bestimmte; qualitativ die Bestandtheile des Proustit gefunden. Eine Mittheilung von Breithaupt

(Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1853, **12**, 16), dass der **Rittingerit** nichts anderes als Xanthokon sei, wurde nicht beachtet, resp. von ZIPPE (Lotos **3**, 45) und KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1853, 129) bekämpft. SCHRAUF (Sitzb. Ak. Wien 1872, **65**, 227; N. Jahrb. 1872, 189) gab neue Messungen, fand neben Silber und Arsen keine deutliche Schwefel-Reaction, glaubte aber einen Selen-Geruch wahrzunehmen. STRENG (N. Jahrb. 1879, 552) wies auf die Aehnlichkeit gewisser Winkel bei Rittingerit, Xanthokon und auch Feuerblende hin; später constatirte STRENG (N. Jahrb. 1886. **1**, 57) im Rittingerit von Joachimsthal (und einem chilenischen Vorkommen) Ag, As und S, aber kein Se, und schliesslich erwies MIERS (Min. Soc. Lond. 1893, **10**, 188; GROTH's Ztschr. **22**, 436) die Identität von Xanthokon und Rittingerit, und ihre Zusammensetzung mit der des Proustit übereinstimmend. Ueber eine Isomorphie mit Feuerblende[1] vgl. S. 1076 Anm. 1.

Vorkommen. a) **Sachsen.** Als Seltenheit bei **Freiberg.** Zuerst auf Himmelsfürst bei Erbisdorf, 1797 und 1844 (auf dem Grüne Rose stehenden Gange) vorgekommen, vgl. S. 1079; nierig zusammengehäufte oder tafelige Krystalle mit Proustit und Kalkspath; Dichte 5·158—5·191 (BREITHAUPT, POGG. Ann. 1845, **64**, 274); braun (I.) oder gelb (II.). Auf Himmelfahrt 1860 nierig gehäufte Krystalle, zum Theil mit Proustit- und Argentit-Kryställchen bedeckt; auch auf dem Arthur Stehenden bei Herzog August mit Arsen und Proustit, sowie auf Alte Hoffnung Gottes zu Kleinvoigtsberg (FRENZEL, Min. Lex. 1874, 348). Auf Gesegnete Bergmanns-Hoffnung 1865 schöne Krystallgruppen (WEISBACH, vgl. S. 1079), mit Proustit und Kalkspath. Das Material von MIERS (Min. Soc. Lond. 1893, **10**, 189; GROTH's Ztschr. **22**, 437. 439) (ohne specielle Unterscheidung der Fundstellen; ein Stück „Silberlehen, Nossen-Freiberg"): Aggregate winziger orangegelber Tafeln, dicke anscheinend hexagonale Tafeln (mit gleicher Ausdehnung von *a* und *m*), dünne Feuerblende-ähnliche Täfelchen gestreckt nach der Symmetrieaxe, dunkelorange bis bräunlichgelb, zuweilen zinnoberroth; gewöhnlich auf Kalkspath zerstreut, mit skalenoëdrischem Proustit, auch zersetztem (Silberkies-ähnlichem) Markasit, auch Stephanit und Silberglanz. MIERS beobachtete *a* (100), *c* (001), *m* (110), *p* (111), *q* (551), *d* (501), *t* (223), *r* (112), *h* (334), *n* (053), ohne die Lage der Flächen als positive oder negative bestimmen zu können, indem (wie optisch erwiesen) die Krystalle aus sich überlagernden Zwillingen bestehen; Dichte 5·40—5·68, Mittel 5·54 (PRIOR, III.).

Johanngeorgenstadt. Auf Gangquarz mit Proustit, Argentopyrit und etwas Kalkspath bräunlichgelbe, dem Joachimsthaler Rittingerit ähnliche Tafeln (MIERS, Min. Soc. Lond. 1893, **10**, 190; GROTH's Ztschr. **22**, 438).

b) **Schlesien.** Bei **Kupferberg**-Rudelstadt auf dem Silberfirstengang im Dioritschiefer in Klüften von Braunspath und den ihn durchsetzenden chloritischen Schnüren auf dünnen Krusten von Kupferkies und Markasit mit Stephanit und Proustit kleine tafelige Kryställchen, von WEBSKY (Ztschr. d. geol. Ges. 1866, **18**, 655; 1867, **19**, 450) als Rittingerit und Xanthokon unterschieden, beide auch als Imprägnationen; von MIERS (GROTH's Ztschr. **22**, 438) nur erdig beobachtet.

c) **Harz.** Zu **Andreasberg** Kryställchen mit Kalkspath, Feuerblende und Proustit (WEBSKY u. HINTZE bei LUEDECKE, Min. Harz 1896, 129 [Sammlung JÜNGKEN-Weimar, jetzt Univ. Jena]; SCHRAUF, N. Jahrb. 1879, 548).

---

[1] LUEDECKE (Min. Harz 1896, 133) meint, gewisse „gelbe Feuerblenden" „scheinen Arsen an Stelle von Antimon zu enthalten".

d) **Baden.** Auf Sophie bei **Wittichen** in Klüften fleischrothen Baryts honiggelbe Flecken und bräunlichgelbe diamantglänzende Kryställchen (gedeutet als *oR*, ∞*R*, *R*) auf strahligem Proustit (Sandberger, N. Jahrb. 1877, 167; Erzgänge 1885, 373).

e) **Elsass.** Bei **Markirch** auf Perlspath mit Proustit, Kalkspath und traubigem Arsen orangegelbe gestreifte Krystalle *c*(001), *y*(443), *p*(111), *P*(1̄11), *a*(100), *x*(701), *d*(501), in Zwillingsstellung nach *c*(001) (Miers, Min. Soc. Lond. 1893, **10**, 191. 194; Groth's Ztschr. **22**, 438. 441).

f) **Böhmen.** Bei **Joachimsthal** auf dem Geistergange in der Eliaszeche (auf der Veredelung des Ganges am Barbara-Stollen) 1851 entdeckt (Zippe, vgl. S. 1079); büschelig gruppirte Krystalle, oft innig mit Proustit verwachsen, auf zersetzter an Bleiglanz reicher kieseliger Gangart, zusammen mit Rothgülden, Silberglanz, Speiskobalt, Bleiglanz und Ganomatit. Aus späterem Anbruch (von Schrauf beschrieben, vgl. S. 1080) meist einzelne, mehr dicktafelige röthere Krystalle, auf dunkelgraugelben Leberkies-Schwarten mit Silberkies-Pseudomorphosen (vgl. S. 971); selten mit Bleiglanz und Nickelin, auf letzterem aufgewachsen (Miers, Min. Soc. Lond. 1893, **10**, 201; Groth's Ztschr. **22**, 448). Schabus (bei Zippe) nahm die Symmetrieebene parallel der kürzeren Diagonale der Tafeln an; auch Schrauf hielt das für wahrscheinlich; Miers erklärte die Entscheidung auf Grund der Messungen allein für unmöglich, aber den Augenschein zu Gunsten der kürzeren als Symmetrieaxe, wofür auch das optische Verhalten spricht, in dem die Mittellinie 1°—2° von der Normalen auf *c* in der Richtung der längeren Diagonale abweicht. Die Krystalle meist aus mehreren nach *c*(001) verzwillingten Individuen zusammengesetzt; *c*(001), *m*(110), *p*(111), *d*(501), *q*(551), *t*(223), *r*(112) nebst den entgegengesetzten Formen, auch *ϱ*(332) und *f*(115). Dichte 5·63 (Schrauf, Ag 57·7%; über Selen-Gehalt vgl. S. 1080, Schrauf und Streng) —5·2 (Prior bei Miers; Ag 63·2—64·0%).

g) **Ungarn.** Zu **Felsöbánya** (Krenner, Groth's Ztschr. 2, 305). Zu **Schemnitz** zusammen mit Feuerblende, vgl. S. 1078; dem zweiten Anbruch von Joachimsthal ähnlich, neben *c*(001) herrschend *ϱ*(332) (Becke, Tscherm. Mitth. N. F. **2**, 94). Von Schrauf (N. Jahrb. 1879, 548) aus „Ober-Ungarn" angegeben.

h) **Chile.** Bei **Chañarcillo** dicke orangegelbe Krystalle mit Proustit auf krystallisirtem Kalkspath (Miers, Min. Soc. Lond. 1893, **10**, 191; Groth's Ztschr. **22**, 438). Streng (N. Jahrb. 1878, 917) beschrieb als Feuerblende vereinzelt auf Pyrargyrit (mit Proustit) von der Grube Dolores I aufsitzende hyacinthrothe Krystalle; nach einem Einwurf Schrauf's (N. Jahrb. 1879, 144) gab Streng (ebenda 1879, 547) die Möglichkeit zu, dass Rittingerit vorlag, und erwies schliesslich (ebenda 1886, **1**, 59) die chemische Identität mit dem Joachimsthaler Rittingerit. Nach Miers (Min. Soc. Lond. 1893, **10**, 195; Groth's Ztschr. **22**, 443) entsprechen die von Streng beobachteten Formen *c*(001), *a*(100), *m*(110), *d*(501), *r*(112), *p*(111), *y*(443), *q*(551) (mit den Gegenformen); im Habitus dem Xanthokon gleichend.

Analysen. Vgl. einige Bestimmungen im Text.

a) Freiberg. I—II. Plattner, Pogg. Ann. 1845, **64**, 277. 278.

III. Prior bei Miers, Min. Soc. Lond. 1893, **10**, 199.

	S	As	Ag	Summe	incl.
Theor.	19·43	15·17	65·40	100	
a) I.	21·36	13·49	64·18	100	0·97 Fe
II.	21·80	14·32	63·88	100	
III.	19·07	14·93	65·15	99·15	

Fahlerz (Tetraëdrit):

5. Antimonfahlerz. Cu_3SbS_3,

resp. $[3(Cu, Ag)_2S\cdot(Sb, As)_2S_3] + x[6(Fe, Zn)S\cdot(Sb, As)_2S_3]$.

6. Arsenfahlerz (Tennantit). Cu_3AsS_3.

Regulär-tetraëdrisch.

Beobachtete Formen:[1] $h(100)\infty O\infty$. $d(110)\infty O$.

$e(210)\infty O2$. $f(310)\infty O3$.

$o(111)+O$. $o'(1\bar{1}1)-O$.

$(665)+\frac{6}{5}O$. $r(332)+\frac{3}{2}O$. $(885)+\frac{8}{5}O$ $\Delta(774)+\frac{7}{4}O$. $p(221)+2O$. $(994)+\frac{9}{4}O$. $(552)+\frac{5}{2}O$. $(441)+4O$. $(12.12.1)+12O$. $(30.30.1)+30O$.

$r'(3\bar{3}2)-\frac{3}{2}O$. $(8\bar{8}5)-\frac{8}{5}O$. $p'(2\bar{2}1)-2O$. $(5\bar{5}2)-\frac{5}{2}O$. $(3\bar{3}1)-3O$. $(4\bar{4}1)-4O$. $(11.\overline{11}.2)-\frac{11}{2}O$. $(7\bar{7}1)-7O$. $(13.\overline{13}.1)-13O$.

$\varrho(655)+\frac{6}{5}O\frac{6}{5}$. $(433)+\frac{4}{3}O\frac{4}{3}$. $(755)+\frac{7}{5}O\frac{7}{5}$. $\beta(322)+\frac{3}{2}O\frac{3}{2}$. $(855)+\frac{8}{5}O\frac{8}{5}$. $\psi(955)+\frac{9}{5}O\frac{9}{5}$. $(19.10.10)+\frac{19}{10}O\frac{19}{10}$. $i(211)+2O2$. $(25.12.12)+\frac{25}{12}O\frac{25}{12}$. $(21.10.10)+\frac{21}{10}O\frac{21}{10}$. $(12.5.5)+\frac{12}{5}O\frac{12}{5}$. $(522)+\frac{5}{2}O\frac{5}{2}$. $(13.5.5)+\frac{13}{5}O\frac{13}{5}$. $(27.10.10)+\frac{27}{10}O\frac{27}{10}$. $(14.5.5)+\frac{14}{5}O\frac{14}{5}$. $m(311)+3O3$. $(19.6.6)+\frac{19}{6}O\frac{19}{6}$. $(16.5.5)+\frac{16}{5}O\frac{16}{5}$. $(722)+\frac{7}{2}O\frac{7}{2}$. $(19.5.5)+\frac{19}{5}O\frac{19}{5}$. $\mu(411)+4O4$. $(922)+\frac{9}{2}O\frac{9}{2}$. $(47.10.10)+\frac{47}{10}O\frac{47}{10}$. $\omega(511)+5O5$. $(11.2.2)+\frac{11}{2}O\frac{11}{2}$. $\varphi(611)+6O6$. $(13.2.2)+\frac{13}{2}O\frac{13}{2}$. $(711)+7O7$. $(37.5.5)+\frac{37}{5}O\frac{37}{5}$. $(31.4.4)+\frac{31}{4}O\frac{31}{4}$. $(811)+8O8$. $(911)+9O9$. $(10.1.1)+10O10$. $(51.5.5)+\frac{51}{5}O\frac{51}{5}$. $(12.1.1)+12O12$. $(14.1.1)+14O14$. $(16.1.1)+16O16$. $(35.2.2)+\frac{35}{2}O\frac{35}{2}$. $(18.1.1)+18O18$. $(20.1.1)+20O20$. $(25.1.1)+25O25$. $(28.1.1)+28O28$. $(34.1.1)+34O34$. $(40.1.1)+40O40$. $(76.1.1)+76O76$.

$\beta'(3\bar{2}2)-\frac{3}{2}O\frac{3}{2}$. $(17.\bar{9}.9)-\frac{17}{9}O\frac{17}{9}$. $i'(2\bar{1}1)-2O2$. $\mu'(4\bar{1}1)-4O4$. $\omega'(5\bar{1}1)-5O5$. $\varphi'(6\bar{1}1)-6O6$. $(28.\bar{1}.1)-28O28$.

$(543)+\frac{5}{3}O\frac{5}{4}$. $(754)+\frac{7}{4}O\frac{7}{5}$. $(965)+\frac{9}{5}O\frac{3}{2}$. $(743)+\frac{7}{3}O\frac{7}{4}$. $s(321)+3O\frac{3}{2}$. $x(431)+4O\frac{4}{3}$. $(23.12.1)+23O\frac{23}{12}$.

$s'(3\bar{2}1)-3O\frac{3}{2}$. $v'(5\bar{2}1)-5O\frac{5}{2}$. $y'(6\bar{3}1)-6O2$. $x'(12.\bar{7}.5)-\frac{12}{5}O\frac{12}{7}$. $(9\bar{4}1)-9O\frac{9}{4}$.

Habitus der Krystalle meist ausgesprochen tetraëdrisch; gewöhnlich mit herrschendem Tetraëder, auch oft mit herrschendem Triakistetraëder, selten Rhombendodekaëder. Die Flächen des positiven Tetraëders sind (nach Sadebeck, Ztschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 428) glänzend, aber nicht glatt, sondern immer gestreift nach den Kanten in Folge der Neigung zur Bildung von Triakistetraëdern; daneben oft Streifung nach den Kanten mit dem Dodekaëder, resp. den Deltoiddodekaëdern; die Berührungslinien beider Streifensysteme zickzackartig oder krumm. Das negative Tetraëder meist klein oder ganz fehlend, stark glänzend und

[1] Die meisten Formen mit höheren Indices am sog. Binnit (vgl. unter Schweiz); es wurden hier auch manche offenbaren Vicinalformen aufgeführt.

ohne Zeichnungen. Zwillingsbildung nach einer Oktaëder-Fläche, resp. Tetraëder-Fläche: bei Aneinanderlagerung entweder Verwachsung mit einer Tetraëder-Fläche, derart, dass an der Verwachsungsebene positive an negative Oktanten stossen (wie bei Zinkblende und Kupferkies, vgl. S. 552 u. 920; vgl. Figur unter Müsen, Westfalen), also die Verwachsungsebene nicht Zwillingsebene ist, sondern eine dazu senkrechte Fläche von (211), Zwillingsaxe die Normale zu (111); häufig tritt dabei das eine Individuum sehr zurück und ist eigentlich nur als Zwillingslamelle angewachsen; bei Verwachsung mit einer Fläche (211) stossen die beiden Dreiecke der in eine Ebene fallenden Tetraëder-Flächen entweder mit ihren Spitzen zusammen oder legen sich mit einer Seite an einander (vgl. unter Dillenburg, Nassau). Viel häufiger als die an einander gewachsenen sind in einander gewachsene Zwillinge (vgl. unter Clausthal, Harz); auch durch einander gewachsene kommen vor. Wiederholte Zwillingsbildung mit parallelen oder geneigten Zwillingsebenen. Sehr selten Zwillinge nach einer Würfelfläche[1] (entsprechend den Durchkreuzungs-Zwillingen des Diamant), mit rechtwinkelig durchkreuzten Tetraëderkanten. Regelmässige Verwachsung mit Zinkblende und mit Kupferkies. — Auch derbe Massen, körnig bis dicht.

Metallglänzend; oft sehr lebhaft. Undurchsichtig; nur zuweilen in ganz dünnen Splittern durchscheinend (kirschroth bis carminroth). Farbe stahlgrau bis eisenschwarz. Strich ebenso, bisweilen röthlich, besonders bei den Zink-reichen Fahlerzen; bei Arsenfahlerz röthlichgrau oder braun bis kirschroth.

Ohne Spaltbarkeit.[2] Bruch muschelig bis halbmuschelig und uneben. Sehr spröde. Härte 3 bis über 4 (Arsenfahlerz nicht unter 4). Dichte 4·4—5·1 (geringer bei Arsen-, als bei Antimonfahlerz).

Specifische Wärme 0·0987 (A. Sella, Groth's Ztschr. **22**, 180).

Der lineare Ausdehnungscoëfficient α für 40° C. und der Zuwachs $\Delta\alpha/\Delta\Theta$ für 1° nach Fizeau (bei Liebisch, Phys. Kryst. 1891, 92):

	α	$\Delta\alpha/\Delta\Theta$
Alais . . .	$= 0{\cdot}0_4 0922$	$= 0{\cdot}0_6 0207$
Schwaz . . .	$0{\cdot}0_4 0871$	$0{\cdot}0_6 0225$
Dauphiné . .	$0{\cdot}0_4 0733$	$0{\cdot}0_6 0234$

In einer Platte parallel einer Tetraëderfläche, eingeklemmt in eine aus zwei isolirten Platindrähten bestehende, mit einem Galvanometer verbundene Zange, wird durch Erwärmung im Wasserbade ein elektrischer Strom hervorgerufen, der von der Tetraëderecke zur Tetraëderfläche hin gerichtet ist (C. Friedel, Ann. chim. phys. 1869, **17**, 93).

[1] Von Sadebeck (Ztschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 436) eigentlich geleugnet, aber von Kopp (N. Jahrb. 1877, 62) constatirt, vgl. unter Bieber, Hessen.

[2] Breithaupt (Min. Stud. 1866, 105. 107) giebt von Quecksilberfahlerz (spec. Hermesit, vgl. S. 1086) hexaëdrische Spaltbarkeit an und schloss umgekehrt aus solcher auf einen Quecksilber-Gehalt.

Im Funkenspectrum treten auf einem Hintergrunde feiner Linien von Eisen und Schwefel die grünen Kupfer-Linien und rothen Antimon-Linien lebhaft hervor, auch deutlich die des Zinks, eventuell die des Silbers und Arsens (DE GRAMONT, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 332. 336. 309).

Vor dem Löthrohr auf Kohle leicht zur Kugel schmelzbar, die geröstet auf Kupfer und Eisen reagirt; Antimon- und eventuell Arsen-Beschlag; das Arsen macht sich durch den Geruch bei der Behandlung des Beschlages mit der Reductionsflamme bemerklich; bei nur Spuren von Arsen ist die Probe auf Kohle mit Soda zur Erzeugung des Geruchs zu schmelzen. · Im offenen Röhrchen schwefelige Dämpfe und ein weisses Sublimat von Antimonoxyd, eventuell Arsentrioxyd gebend; bei Quecksilber-Gehalt auch kleine Metallkügelchen, noch besser beim Schmelzen mit trockener Soda im geschlossenen Kölbchen, vorzüglich wenn die Probe mit Eisenpulver und Soda zusammengerieben und in Kupferfolie gewickelt im Glasrohr erhitzt wird. Im Kölbchen giebt das Antimonfahlerz beim Schmelzen ein dunkelrothes Sublimat von Antimonoxysulfid, resp. Schwefelantimon und Antimonoxyd, bei Quecksilber-Gehalt (vgl. S. 1083 Anm. 2) ein graues Sublimat bei niederer Rothgluth; bei reichlichem Arsen-Gehalt erscheint zuerst ein Sublimat von Arsentrisulfid. Durch Salpetersäure zersetzt unter Abscheidung von Antimonoxyd (eventuell Arsentrioxyd) und Schwefel. Die Lösung in Königswasser wird bei Antimonfahlerz durch Wasser getrübt, bei Arsenfahlerz nicht; Silber[1] wird als Chlorsilber ausgeschieden. Erwärmte Kalilauge zieht Schwefelantimon, eventuell Schwefelarsen aus, die durch Säuren pomeranzen- oder citronengelb gefällt werden. Löslich in Schwefelmonochlorid (E. F. SMITH, GROTH's Ztschr. **32**, 608). Giebt mit Ammoniumnitrat eine heiss grüne, kalt braune Schmelze, mit Wasser blaue Lösung der Sulfate von Kupfer, Eisen, Zink, sowie arsenige Säure, und einen Rückstand von Sb_2O_5 und Fe_2O_3 (C. A. BURGHARDT, Min. Soc. Lond. 1891, **9**, 233). Durch alkalische Bromlösung gewöhnlich nur langsam verändert; nach Kochen der Körner mit Kalilauge, wodurch sie sich mit mattem braunschwarzem Ueberzuge bedecken, wird dieser durch Bromlauge rasch oxydirt und giebt mit Ferrocyanwasserstoffsäure (Ferrocyankalium mit Essigsäure) braunes Ferrocyankupfer; in einer Lösung von Cyankalium mit Kalilauge beim Kochen mehr oder weniger rasch vollkommen löslich, Silber-Fahlerz am Langsamsten (LEMBERG, Ztschr. d. geol. Ges. 1900, **52**, 492. 490; 1894, **46**, 798).

Historisches. Das Silber-haltige Fahlerz lenkte offenbar früher als die anderen Mischungen die Aufmerksamkeit der Berg-, resp. Hüttenleute auf sich. Wohl mit unter dem argentum rude album bei AGRICOLA (Foss. 1546, 362) gemeint. WALLERIUS (Min. 1747, 312. 313; 1750,

[1] Im Uebrigen der Silber-Gehalt am Besten auf der Kapelle bestimmt.

398. 400) schliesst unter den Silberarten an das Rothgülden das **Weissgülden** Erz,[1] und weiter (nächst dem **Schwarzerz** oder **Schwarzgülden**) das **Graue Silbererz,**[2] mit den Varietäten[3] **Fahlerz** und **Grauerz.** Bei CRONSTEDT (Min. 1758, 156. 157. 175) neben dem Weissgülden das Fahlerz,[4] und getrennt davon das **Fahlkupfererz** (Pyrites cupri griseus). WERNER hielt dauernd (Letzt. Min.-Syst. 1817, 18) das **Weisgiltigerz** (beim Silber-Geschlecht) getrennt vom Fahlerz und Schwarzerz (beim Kupfer-Geschlecht); im Allgemeinen ebenso bei EMMERLING (Min. 1796, **2**, 195. 238. 180[5]), obwohl „Weissgülden" (ausser selbständig) auch als Synonym[6] unter Fahlerz erscheint, und bei BREITHAUPT (HOFFMANN's Min. 1818, **3b**, 78. 119. 127), wo als Schwarzerz („aus Schwarzgiltigerz zusammengezogen") als selbständige Gattung (neben Fahlerz) ächte tetraëdrische Fahlerze (wie von Clausthal und Kapnik) von schwarzer Farbe angereiht werden, andererseits beim gewöhnlichen Fahlerz (**„Kupferfahlerz"**) auch die von KLAPROTH (Denkschr. Abh. Ak. Berl. 1793—1794; Beitr. 1795, **1**, 177; 1807, **4**, 54) als **Graugültigerz** abgesonderten Mischungen (ursprünglich von Kremnitz, wo „fälschlich Weissgülden genannt"). HAÜY (Min. 1801, **3**, 537) vereinigte alle diese Erze unter Cuivre gris, ähnlich wie ROMÉ DE L'ISLE (Cristallogr. 1783, **3**, 315) unter „Mine de cuivre grise tenant argent, fahlertz: mine d'argent grise". ROMÉ und besonders HAÜY gaben auch eine grössere Zahl von Krystall-Bestimmungen und Abbildungen, SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 427) eine monographische Bearbeitung der Formen und Verwachsungen; BREITHAUPT (Min. Stud. 1866, 102) glaubte an eine mit gewisser Regelmässigkeit wiederkehrende Asymmetrie in der Neigung der Pyramidentetraëder-Flächen, ein „hemimorphes Triploëder, wie bei einigen Turmalinen". BREITHAUPT (a. a. O.) benannte übrigens das ganze, durch die „klinoëdrischen tesseralen Gestalten ausgezeichnete" Genus **Klinoëdrit,** welches die „eigentlichen Fahlerze", das „krystallisirte Weissgiltigerz, die Quecksilber-Fahlerze und den WERNER'schen Zinnkies in sich begreift"; dem gemeinen Fahlerz (Clinoëdrites vulgaris) ertheilte BREITHAUPT „den populären Namen" **Fahlit.** Den bezeichnenden Namen **Tetraëdrit** führte HAIDINGER (Best. Min. 1845, 563) ein, BEUDANT (Min. 1832, **2**, 438) **Panabas** („παν tout et βασις bases"; sprachliche Misbildung!).

---

[1] „Argentum sulphure, pauco arsenico et cupro mineralisatum, minera micante, alba. Minera argenti alba. Minera florenorum alba. Argentum rude album." Mit den Varietäten weisses, bleifarbenes, bläuliches und drusiches Weissgüldenerz.

[2] „Argentum, arsenico, cupro et ferro mineralisatum, minera grisea. Minera argenti grisea. Argentum rude cinerei coloris."

[3] „Minera argenti grisea" „brunescens" und „cineracea".

[4] „Argentum cupro et antimonio sulphure mineralisatum."

[5] Schwarzgüldenerz als Synonym von Sprödglaserz; Schwarzerz nicht genannt.

[6] Neben Kupferfahlerz, Silberfahlerz, Fahlkupfererz, graues Kupfererz, schwarzes Kupfererz und grauliches Silbererz.

Die ersten genaueren Fahlerz-Analysen verdankt man KLAPROTH (vgl. S. 1085), an Weissgültigerz (von Freiberg) und Graugültigerz (von Kremnitz) (Beitr. 1795, **1**, 166. 177), sowie später (Beitr. 1807, **4**, 40. 54) anderen Vorkommen;[1] doch gelangte erst H. ROSE (POGG. Ann. 1829. **15**, 582. 584) dazu, eine allgemeine Formel für die Fahlerze aufzustellen, unter Annahme der isomorphen Vertretung von Schwefelantimon und Schwefelarsen ($\overset{'''}{\mathfrak{R}}$), Schwefeleisen und Schwefelzink ($\overset{'}{R}$), Schwefelkupfer und (vgl. S. 437) Schwefelsilber ($\overset{'}{\mathfrak{R}}$), nämlich $\overset{'}{R}_4\overset{'''}{\mathfrak{R}} + 2\overset{'}{\mathfrak{R}}_4\overset{'''}{\mathfrak{R}}$, resp. dass die Schwefelmenge aller basischen Schwefelmetalle zu der des Schwefelantimons sich wie 4 : 3 verhält. CHR. S. WEISS (bei GLOCKER, Min. 1831, 406) unterschied danach **Arsenikfahlerz** und **Spiessglanzfahlerz** (**Antimonfahlerz** G. ROSE,[2] krystallochem. Mineralsyst. 1852, 23). Das Arsenfahlerz aus Cornwall war zuerst von SOWERBY (Brit. Min. 1817) als „Gray sulphuret of copper in dodecahedral crystals", von PHILLIPS (Qu. Journ. Sc. 1819, **7**, 95. 100) als **Tennantit** beschrieben worden; von BREITHAUPT (Char. Min.-Syst. 1823, 131. 251; POGG. Ann. 1827, **9**, 613) mit seiner **Kupferblende** vereinigt,[3] einer Fahlerz-Varietät von verschiedenen Freiberger Gruben; die der ROSE'schen Fahlerz-Formel entsprechende wurde dem Tennantit zuerst von FRANKENHEIM (Syst. Kryst. 1842, 29) zugeschrieben. Das Weissgiltigerz (**Silberfahlerz** HAUSMANN, Min. 1847, 179; **Leukargyrit** WEISBACH, Synops. 1875, 62) wurde von KENNGOTT (MOHS' Mineralsyst. 1853, 117) nach dem Hauptfundort **Freibergit** benannt, während KOBELL (Taf. Best. 1853, 10) darauf den GLOCKER'schen Namen (Synops. 1847, 31) **Polytelit** bezog, den Jener (von πολυτελής kostspielig, wegen des Silber-Gehalts) eigentlich für das sog. lichte Weissgiltigerz (ein Gemenge, vgl. unter Freiberg) aufstellte. Das **Quecksilberfahlerz** (GLOCKER, Synops. 1847, 33) von Poracs (und Kotterbach) in Ungarn war von KLAPROTH zum Graugiltigerz (vgl. S. 1085) gestellt, von BREITHAUPT (HOFFMANN's Min. 1816, **3b**, 124) **Merkurfahlerz** genannt worden, während das typische Vorkommen von Schwaz in Tyrol bei BREITHAUPT (a. a. O. 130) beim Schwarzerz erscheint; KOBELL (Mineralnam. 1853, 98) bringt den Namen **Spaniolith**, von σπάνιος selten und λίθος), KENNGOTT (Min. 1853, 117) **Schwatzit**; ein besonders Quecksilber-reiches Vorkommen von Landsberg bei Ober-Moschel wurde von BREITHAUPT (Min. Stud. 1866, 105) als **Hermesit**

---

[1] Aus Sachsen, Harz, Baden, Ungarn, Peru.

[2] Mischungen: Arsenik-Antimon-Fahlerz; oder umgekehrt Antimonarsenfahlerz (RAMMELSBERG, Mineralchem. 1875, 107).

[3] Später (Char. Min.-Syst. 1832, 276) wieder etwas abgesondert vom „blendigen **Fahlglanz**". Die Freiberger Kupferblende vom Tennantit durch hohen Zink-Gehalt unterschieden, weshalb von BREITHAUPT (bei FRENZEL, Min. Lex. Sachs. 1874, 318) auch **Zinkfahlerz** genannt, von ADAM (Tabl. Min. 1869, 59) **Erythroconit** wegen des rothen Strichs, von ἐρυθρός roth und κόνις Staub, nach GLOCKER's (Synops. 1847, 33) Vorgang: Tetraedrites erythroconius.

(Hermes = Merkur) unterschieden. Andere Namen für Fahlerze bestimmter Localitäten vgl. unter den Fundorten.

Obschon H. ROSE's allgemeiner Formel $4RS \cdot (Sb, As)_2S_3$ keineswegs alle Fahlerz-Analysen entsprachen, wurde lange daran festgehalten. Auch RAMMELSBERG (Mineralchem. 1860, 86) sah lange in „allen späteren Analysen" eine Bestätigung der ROSE'schen Formel, resp. (Mineralch. 1875, 113) schrieb „die Abweichungen der Analyse und dem Material" zu. Dann kam RAMMELSBERG (Mineralch. 1886, 95; 1895, 46) zu der Ueberzeugung: „die Fahlerze haben eine verschiedene Zusammensetzung", entsprechend $4RS \cdot Sb_2S_3$ und $3RS \cdot Sb_2S_3$, sowie deren Mischungen. KENNGOTT (N. Jahrb. 1881, **2**, 245) hatte als wahrscheinlichste Formel $4R_2S \cdot R_2S_3 + x(3RS \cdot R_2S_3)$ berechnet. TSCHERMAK (Min. 1897, 366) nahm als den Analysen entsprechend $Cu_{10}Zn_2Sb_4S_{13}$ an, als $3Cu_3SbS_3 + CuZn_2SbS_4$.[1] Wie andererseits schon PETERSEN (N. Jahrb. 1870, 458) als allgemeine Formel $3RS \cdot Q_2S_3$ bevorzugt hatte, so stellten PRIOR u. SPENCER (Min. Soc. Lond. 1899, **12**, 193) diese, resp. $3Cu_2S \cdot (Sb, As)_2S_3$ jedenfalls für das einfache Kupferfahlerz auf, für die Beimischung der Sulfosalze zweiwerthiger Metalle aber dazu $x(6RS \cdot R_2S_3)$.[2] — SANDBERGER (N. Jahrb. 1887, **1**, 96) fand in verschiedenen (nicht aufgezählten) Fahlerzen kleine Mengen Zinn.

Vorkommen. Auf Gängen in krystallinischen Schiefern und im Paläozoicum, seltener in jüngeren Eruptivgesteinen oder Gangtrümern in Kalkstein; zuweilen Fahlband-artig oder als Imprägnation des Kupferschiefers. Gewöhnliche Begleiter sulfidische Erze (Eisen- und Kupferkies, Blende, Bleiglanz), Eisenspath, Quarz, auch Baryt.

a) **Elsass-Lothringen.** Bei **Markirch** auf Quarz-Gängen im Gneiss, nach LACROIX (Min. France 1897, **2**, 730) besonders reichlich auf den Gängen von Saint-Nicolas, Engelsburg, „Grosser Haldes" und Gott-Hilft-Gewiss im Leberthal, auf den Gruben Chrétien, Gabe Gottes, Saint-Guilleaume und Saint-Jacques im Rauenthal; GROTH (Min.-Samml. Strassb. 1878, 66) erwähnt auf Quarz Krystalle *o*(111), *i*(211), *d*(110), *i'*(2$\bar{1}$1), *o'*(1$\bar{1}$1), *e*(210), *f*(310), LACROIX *oo'ii'df* und *h*(100); I—II. (nach LACROIX ohne äusserlichen Unterschied). Auf Gängen im Gneiss von **Urbeis**, Mersengott und Trienbach (BÜCKING, Ztschr. pr. Geol. 1899, 91); im Weilerthal auf Katz und Sylvester, vgl. S. 1014. — Früher auf den Eisenerz-Gruben bei **Framont**, Krystalle auf der „mine grise ou de Grandfonteine", Combinationen von *oo'ii'd* (CARRIÈRE, Ann. soc. d'émulat. dép. Vosges, Epinal 1849, **7**, 174); nach SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 459) denen von Schemnitz sehr ähnlich, aber in Rotheisenerz, und das positive *o*(111) ganz von *i*(211) und *r*(332) verdrängt, am glattesten *o*(1$\bar{1}$1). LACROIX (Min. France 1897, **2**, 729) unterscheidet tetraëdrischen und dodekaëdrischen Typus; beim ersten *oo'* mit oder ohne *ii'*, auch *i* allein, oder flächenreich *oii'hdf*; als Zwillinge abgebildet Tetraëder-Durchkreuzung nach (100), sowie die MOHS'sche Fig. 364 (vgl. unter Dillenburg); beim dodekaëdrischen Typus dieselben Formen (ohne *f*), häufig Streckung nach einer trigonalen Axe. SCHWEITZER (Inaug.-Diss.

---

[1] Im reinen Arsenfahlerz $3Cu_3AsS_3 + CuCu_4AsS_4$. Die Componenten sollen dem Rothgülden und dem Stephanit (Ag_5SbS_4) entsprechen.

[2] Wobei x ein Bruch ist, $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{2}$, meist $\frac{1}{5}$.

Strassbg. 1892, 18; GROTH's Ztschr. **24**, 628) beobachtete auch *d* im Gleichgewicht mit *i* oder mit dem holoëdrischen *ii'*; ferner μ(411), (21.20.20), (41.41.40), (7$\bar{7}$1), (11.$\overline{11}$.2); Krystalle meist auf Rotheisenerz aufgewachsen, mit Quarz, auch Baryt, Eisenkies, Eisenglanz, selten Fluorit.

b) **Baden** (und **Württemberg**). Auf dem Wenzel-Gang im Frohnbach-Thal bei **Wolfach** grössere derbe Massen mit Bleiglanz und etwas Kupferkies gemengt, in Perlspath oder auch weissem Baryt, oft direct auf zersetztem Gneiss, sowie Krystalle, meist (211) (111) (100) 110) ohne oder mit (1$\bar{1}$1), seltener mit herrschendem (111), auch mit (411), zuweilen Durchkreuzungen nach ($\overline{111}$); die Krystalle auf Quarz oder direct auf Gneiss; Silber-reich, III—IV.; über Kupferkies-Ueberzug vgl. S. 930; jüngeres Fahlerz, über Perlspath oder in Baryt, mit wenig oder ohne Ag (SANDBERGER, Erzgänge 1885, 288; N. Jahrb. 1869, 301). Wohl auch von Wenzel-Wolfach Material von V., Krystalle (111) (211) (411) (100) (1$\bar{1}$1) (110). Andere untergeordnete Vorkommen, meist Silber-haltig, bei Wolfach, an der mittleren Kinzig, bei Wittichen, auch am Schauinsland östlich von Freiburg und südlich vom Münsterthal bei Todtnau (vgl. Ztschr. pr. Geol. 1895, 74. 76. 77. 171. 172. 173. 177. 208. 250. 253. 395). In vielen Fahlerzen aus dem Schwarzwalde constatirte SANDBERGER (N. Jahrb. 1864, 228; 1865, 585) Kobalt, wie von der Amalien-Grube in der Nordrach, von den Schottenhöfen bei Zell am Harmersbach, auf Clara[1] bei Schapbach, dem Friedrich-Christian-Gange (Schapbacher Hauptgrube), den Gruben im Tiefenbachthale, Christophsaue (VII.) bei Freudenstadt (Württemberg) und von Neubulach (VIII.); doch nur selten fanden sich diese **„Kobaltfahlerze"** massenhaft, wie auf der westlichen Fortsetzung des Friedrich-Christian-Ganges im Strassburger Stollen und in der Gegend von Freudenstadt; VII. an dunkel stahlgrauen Krystallen (211) (110) (111). Anderes **Kobaltwismuthfahlerz** findet sich auf den Baryt-Gängen in Granit zu Daniel im Dehs bei Rippoldsau, St. Jacob, Joseph und Ferdinand bei Schapbach, stahlgraue Körner reich an Eisen und Arsen, arm an Antimon (SANDBERGER, Erzgänge 1885, 392; PETERSEN fand in Probe von St. Jacob 18·16% As, 2·82% Sb). Das Erz von Neubulach (Württ.) dann von PETERSEN (N. Jahrb. 1870, 464) als **Wismuthfahlerz** (VIII.) bezeichnet, derb, dunkelstahlgrau, selten *oid*. — In Drusen des Gang-Baryts im Porphyr von Schriesheim Tetraëder, in Kupferpecherz resp. Ziegelerz umgewandelt (BLUM, Pseud. 1. Nachtr. 1847, 115).

c) **Bayern.** In der **Pfalz** zu Landsberg bei **Ober-Moschel** derb und Krystalle (111) (110) oder (211) (111) (100) (SANDBERGER, N. Jahrb. 1865, 594), auch Zwillinge nach (111) (GROTH, Min.-Samml. 1878, 68); mit Quecksilber, Zinnober und Amalgam, häufig Eisenkies und Strahlkies; Hg-Gehalt schon von ZINCKEN (Berg- und Hüttenm. Ztschr. 1842, 401) nachgewiesen, IX.; Pseudomorphosen vgl. S. 675, auch S. 526. Von diesem Quecksilberfahlerz (Dichte 5·279 BREITHAUPT, Paragen. 1849, 258) trennt BREITHAUPT den **Hermesit** ab (vgl. S. 1086), nach RICHTER 24·10% Hg und 5·62% Ag enthaltend, derb und eisenschwarze Krystalle (111) (100) (211) (110), Dichte 5·509—5·511.— In **Unterfranken** derb und Krystalle in Mangankalkspath-Drusen des Kupferschiefers von Huckelheim und **Grosskahl** (= Unter-Kahl) bei Alzenau; von Kahl beschrieb HESSENBERG (Min. Not. **4**, 36; Abh. Senckbg. Ges. 1861, **4**, 26) die Combinationen: (111) herrschend mit (1$\bar{1}$1) (211) (955) (100) (110) (2$\bar{1}$1) (4$\bar{1}$1) (5$\bar{1}\bar{1}$) (12.$\bar{7}$.5) und oktaëdrisch (111) (1$\bar{1}$1) mit (100) (211) (4$\bar{1}$1); auch Durchkreuzungs-Zwillinge nach (100), (211) (111) (SANDBERGER, N. Jahrb. 1877, 275; Min. Unterfr. 1892, 6); derb, X. Auf der Grube Wilhelmine bei Sommerkahl (Sonderkahl) lichtgraues derbes Arsenfahlerz, meist mit Buntkupfererz auf quarzigen Gangtrümern im Gneiss, auch Krystalle, (111) herrschend mit (110) (100) (2$\bar{1}$1), auch (211) (GROTH, Min.-Samml. 1878, 67); XI. Als Zersetzungs-Producte Leukochalcit, Kupferglimmer, Kupferschaum, Cornwallit. Ein

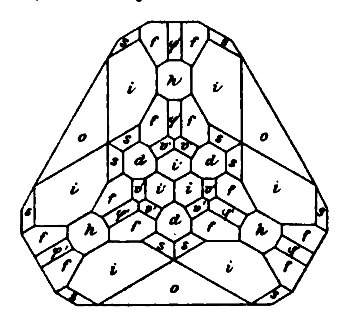
---

[1] Doch hier auch ohne Kobalt, VI. (etwas zersetzt).

anderes derbes Arsenfahlerz mit 0·1% Ag in Baryt-Nestern des Zechstein-Dolomits bei der Grube Ceres bei Vormwald und am Gräfenberg (SANDBERGER, Min. Unterfr. 1892, 5). — Am Silberanger bei Erbendorf Silber-haltig (GÜMBEL, Geogn. Beschr. Bay. 1868, **2**, 654. 655). — Zu Brandholz bei Goldkronach sehr zweifelhaft (GIEBE, Min. Fichtelgeb. 1895, 12). — Bei **Kaulsdorf** (Enclave in Sachsen-Meiningen) einfache Krystalle und Durchkreuzungszwillinge *oihi'*, meist direct auf dem „Grauliegenden" sitzend (SANDBERGER, N. Jahrb. 1865, 592); Kobalt-haltig, XII.

d) **Hessen.** Bei Auerbach lichtstahlgrau in Malachit oder Kupferlasur. Im Quarzgang von Reichenbach (GREIM, Min. Hess. 1895, 8).

Hessen-Nassau. Im Zechstein-Dolomit von **Bieber** durchkreuzte Tetraëder nach (100), vgl. S. 1083 Anm. 1; auch in Malachit umgewandelt (BLUM, Pseud. 1. Nachtr. 1847, 118); GROTH (Min.-Samml. Strassb. 1878, 66) erwähnt flächenreiche Krystalle, mit Baryt und Dolomit auf Klüften im Zechstein, (111)(110)(211)(100)



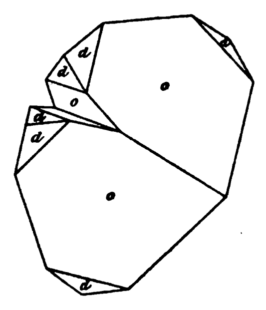


Fig. 861 u. 862. Fahlerz von Dillenburg nach SADEBECK. (Fig. 861 auch für Ilanz in der Schweiz.)

(310)(5$\bar{2}$1)(2$\bar{1}$1). Auf der Amelose bei Mornshausen bei **Biedenkopf** derb (XIII. auf Quarz- und Baryt-Gängen; auf Gottesgabe Krystalle (111) mit grossem (110), auch (2$\bar{1}$1) (SADEBECK, Ztschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 456). Bei Frankenberg

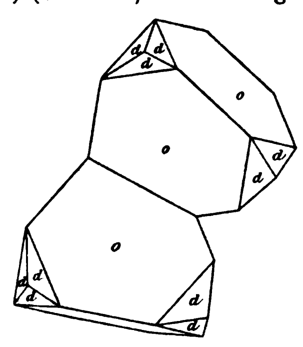


Fig. 863. Fahlerz von Dillenburg nach SADEBECK.

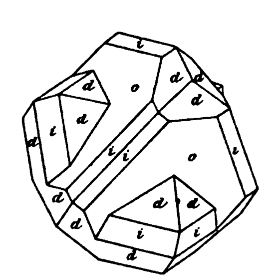


Fig. 864. Fahlerz von Dillenburg nach HAIDINGER-MOHS.

kleine Krystalle mit Eisen- und Kupferkies (LEONHARD, top. Min. 1843, 203). — Bei Ober- und Nieder-Rossbach bei **Dillenburg**, besonders auf Grube Aurora, mit Quarz, Bleiglanz, Kupferkies und Blende; SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 451. 429. 433. 434) beobachtete *o*(111), *i*(211), *i'*(2$\bar{1}$1), *h*(100), *d*(110), *f*(310), *s*(321), *v'*(5$\bar{2}$1), *φ'*6$\bar{1}$1), alle Formen vereinigt in Fig. 861 (*sv'* selten), gewöhnlich herrschend *o*, immer gestreift, häufig in doppeltem Sinne (vgl. S. 1082), auch *d* mit doppelter Streifung nach (211) und (2$\bar{1}$1), weshalb auch *d* als in erster und zweiter Stellung

auftretend unterschieden; bei nicht mehr frischen Krystallen *hfdi'* matt und *oi* noch glänzend; bei aneinander gewachsenen Zwillingen sind (vgl. auch S. 1083) die Fälle der Fig. 362 u. 363 zu unterscheiden; bei Ineinanderwachsung Aehnlichkeit mit der Kupferkies-Figur 278 auf S. 929, oder es tritt auch das eine Individuum nur als Rippe hervor. Nicht von Dillenburg beobachtete SADEBECK[1] die von MOHS (Grundr. Min. 1824, **2**, 556; Fig. 157) gezeichnete und von HAIDINGER (Min. MOHS 1825, **3**, 2; Fig. 161; Handb. best. Min. 1845, 257; Fig. 389) als Dillenburgisch angegebene Verwachsung Fig. 364. GROTH (Min.-Samml. 1878, 67) erwähnt die Combination *oifdi* mit $\mu(4\bar{1}1)$ und fraglich $\beta(322)$. Die Krystalle im Inneren oft rissig mit herausblickendem Malachit; im Inneren meist ein Kern von Kupferkies (SADEBECK). Analyse XIV. — In der Gegend von **Weilmünster** und **Runkel:** bei Weyer, sowie auf den Gruben Eduard und Alter Mann bei Langhecke, Goldkaute bei Weinbach, Laubus bei Haintchen; derb und *oid* mit oder ohne *i'*, stahlgrau, Antimonarsenfahlerz mit bis 1% Ag, Dichte 4·82 (SANDBERGER, Sitzb. Ak. Münch. 1895, 115; Ztschr. pr. Geol. 1895, 225). Bei Holzappel und bei Ems (LEONHARD, top. Min. 1843, 204).

e) **Rheinpreussen.** Auf Grube Georg bei Oberstrass bei **Horhausen** (Kr. Altenkirchen, Reg.-Bez. Coblenz) auf derbem Eisenspath (mit Adern milchweissen Quarzes) zusammen mit linsenförmigen Eisenspath-Krystallen, Quarz, Bleiglanz, Blende, Kupferkies, auch Bournonit, herrliche, meist beinahe rundum ausgebildete Krystalle; KLEIN (N. Jahrb. 1871, 493) beobachtete *i*(211), *o*(111), μ(411), *r*(332), *d*(110), *h*(100), $i'(2\bar{1}1)$, $o'(1\bar{1}1)$, $\mu'(4\bar{1}1)$, *f*(310), selten $r'(3\bar{3}2)$, Streifung auf μ nach der Kante mit *h* zuweilen sich auf *oir* erstreckend; *h* nach *o* gestreift (SADEBECK, Ztschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 458); SELIGMANN (GROTH's Ztschr. **1**, 335) fügte hinzu $y'(6\bar{8}1)$, G. VOM RATH (Niederrh. Ges. Bonn 1880, 104; GROTH's Ztschr. **5**, 258) $v'(5\bar{2}1)$; GROTH (Min.-Samml. 1878, 66) hebt den Wechsel in der Ausdehnung von *i* und *o* hervor, *o* oft kaum sichtbar, zuweilen aber herrschend, wie auch am Material von XV. Wohl identisch mit Horhausen die von LEONHARD (top. Min. 1843, 203) angegebenen „schönen Krystalle" von Linz, mit Bournonit und Blende.

Westfalen. Auf Grube Gonderbach bei **Laasphe** (S. 472) auf mit Eisenspath überzogenem Grauwackensandstein zierliche *od* mit Kupferkies-Ueberzug (F. ROEMER, N. Jahrb. 1875, 381), ebenso nach GROTH (Min.-Samml. 1878, 67) *ido*.

Im **Siegerland** bei **Müsen** (XVI., derb) auf Wildermann, sowie besonders Stahlberg (XVII.) und Schwabengrube auf Eisenstein-Gängen im Unterdevon; meist derb, mit Bleiglanz und Blende; Krystalle auf dichtem, im Inneren vielfach Kupferkies einschliessendem Fahlerz, Begleiter Linnéit, Eisenspath, Baryt (letzterer besonders auf Schwabengrube, vgl. S. 961); nach SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 456. 429. 432) *o*(111) gestreift nach *i*(211), sowie auch nach (110), *h*(100) nicht gleichmässig gestreift, *d*(110) nach *o*(111) und mit dreieckigen Eindrücken (vgl. Fig. 365), spiegelnd mit Flächen von $o'(1\bar{1}1)$, *o*(111) und *i*(211); unter den Zwillingen am Häufigsten die ineinander gewachsenen, seltener aneinander wie Fig. 365, in dieser Ausbildung aber kaum anderswo als bei Müsen vorkommend.

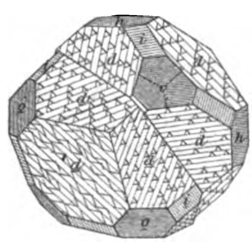


Fig. 365. Fahlerz vom Stahlberg bei Müsen nach SADEBECK.

HAEGE (Min. Sieg. 1887, 40) erwähnt von Wildermann und Stahlberg die Combinationen *o*, *oo'*, *od*, *odh*, *oid*, *id*; ferner Vorkommen auf Heinrichssegen bei Müsen, wo mit der Teufe der Arsen-Gehalt zu- und der Silber-Gehalt abnimmt, sowie Landeskrone (XIX.) bei Wilnsdorf, Ahe bei Eisern, Bautenberg bei

[1] Sondern eher von Schönborn bei Mittweida, vgl. unter Sachsen S. 1092.

Wilden; als Seltenheit derbes schwarzes Quecksilberfahlerz in Baryt und Grauwacke mit Zinnober auf Merkur bei Silberg.

f) **Harz** und **Thüringen.** Am **Rammelsberg** bei Goslar (vgl. S. 924) auf durchsetzenden Gangklüften (HAUSMANN, Min. 1847, 177), derb XX.; auch ein krystallinisches Quecksilberfahlerz (ULRICH, Ztschr. ges. Naturw. 1860, **16**, 204). — Bei **Clausthal-Zellerfeld** auf dem Spiegelthaler, Burgstädter, Rosenhöfer und Silbernaaler Gangzug (vgl. S. 474 No. 4. 7. 8. 9); auf dem Spiegelthaler (Grube Busch's Segen) früher Tetraëder von 5 cm Kantenlänge; auf dem Burgstädter auf den Gruben Bergmannstrost, Dorothea, Margarethe (*odi*), Caroline und Georg Wilhelm in Tetraëdern, früher auch auf Juliane Sophie auf grauem Quarz („Amethyst"). Auf dem Rosenhöfer Zuge mehrorts, besonders auf den Gruben Rosenhof, Alter Segen und Zilla. Auf **Rosenhof** mit Eisenspath, Braunspath, Quarz, Baryt, Kupferkies Krystalle *d*(110), *i*(211), *m*(311), *h*(100); auf **Alter Segen** früher mit Eisenkies, Bleiglanz, Eisenspath, Dolomit, Kalkspath und Baryt schöne glänzende *oihd* mit $(h11)(h>2)$, *r*(332), *i'*($2\bar{1}1$), *s*($3\bar{2}1$); auf Silbersegen[1] „wohl ausgebildete Silberfahlerze" (LUEDECKE, Min. Harz 1896, 161). Auf **Zilla** schöne grosse, stets mit Kupferkies (vgl. S. 925, auch dort Fig. 264, sowie S. 924 Anm. 2)[2] bedeckte Krystalle *iohd* mit *m*(311),[3] unter der abhebbaren Kupferkieskruste von glänzendem Aussehen, die Dodekaëder-Flächen nach der kurzen Diagonale gestreift; Zwillinge nach (111), ineinander gewachsen, in dem gewissermassen an ein mittleres Individuum seitlich ein zweites und drittes herantreten, entweder in selbständiger Ausbildung oder einheitlich erscheinend, wobei dann weiter das mittlere Individuum entweder vorherrschend ausgebildet ist, oder mehr überwachsen als Leiste oder noch kleiner nur als Rippe erscheint; bei wiederholter Zwillingsbildung ragen zuweilen drei Rippen aus einer Fläche heraus, so dass am herrschenden Individuum nach drei Tetraëder-Flächen Zwillingsbildung stattfindet (analog wie bei Fig. 366 von Mittweida in Sachsen), oder auch es ragen an einem Individuum an zwei Tetraëder-Flächen Zwillingsrippen hervor, die zwei verschiedenen Individuen angehören (SADEBECK, Ztschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 446). Auf dem Silbernaaler Gangzug früher auf den Gruben Haus Hannover und Braunschweig schöne Silberfahlerze, sowie auch auf Bergwerkswohlfahrt (LUEDECKE, Min. Harz 162; GREIFENHAGEN, N. Jahrb. 1856, 48).

Auf den **Andreasberger** Gängen[4] auf den Gruben König Ludwig, Felicitas (*oidi'*), Andreaskreuz, Samson, Bergmannstrost, Georg Wilhelm, Jacobsglück und dem Grubenfelde Oderstollen; auf Andreaskreuz mit Stephanit, Bleiglanz, Kalkspath, Kupferkies, Blende und auch Rothgülden, *oid* oder auch *oih* mit *r*(332) und $(h11)(h>2)$ (LUEDECKE a. a. O.); derb XXIX.

Auf den Gruben von **Neudorf** bei Harzgerode, besonders dem **Meiseberg,** mit Eisenspath, Bleiglanz und Quarz; nach SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 444) Tetraëder *o*(111) ohne oder mit *i*(211), auch *h*(100), seltener *d*(110); häufig Schalenbildung aus parallelen Tetraëdern; Zwillinge nach (111) mit vielfacher Wiederholung, auch ineinander gewachsene; Verwachsung mit Kupferkies vgl. Fig. 267 auf S. 926. Auch am Pfaffenberge, sowie Tannhöfer Gesenk. Krystallisirt XXX., derb XXXI—XXXII.

---

[1] Malachit-Ueberzug als Pseudomorphose gedeutet (SILLEM, N. Jahrb. 1851, 391; 1852, 520).

[2] Bleiglanz-Krystalle, zum Theil in Fahlerz umgewandelt, vom Rosenhöfer Zug, erwähnt SILLEM (N. Jahrb. 1851, 331; 1852, 532).

[3] In SADEBECK's Figuren statt *m* vielmehr *β*(822), resp. „$\frac{1}{4}o$", wohl nur Schreibfehler für „$\frac{1}{3}o$", wie LUEDECKE (Min. Harz 167) mit Recht bemerkt.

[4] Ohne speciellen Fundort Krystalle *oid*, KUHLEMANN XXVIII.

Auf den Halden zwischen Schwenda und **Wolfsberg** Krystalle auf Quarz mit Kupferkies, Blende, Gersdorffit, Plagionit. Am **Wagnerskopf** nördlich der Eisensteinvorkommen von Zorge und Hohegeiss. Auf der **Weissen Zeche** bei Hayn „Weissgültigerz" (LUEDECKE, Min. Harz 164. 162).

Bei **Sangerhausen** auf Fröhliche Hoffnung Krystalle vom Typus Horhausen (SADEBECK, Ztschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 458).

Bei **Saalfeld** mit Eisenspath, Erdkobalt und Baryt, bei **Kamsdorf** mit Kupferkies, Kupferlasur, Malachit und faserigem Brauneisen (LEONHARD, top. Min. 1843, 203). Von Gottes Vorsorge bei Kamsdorf erwähnt SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 456) Krystalle[1] mit Hülle von geschwärztem Kupferkies, unter welcher noch weiter vorgeschrittene Zersetzungs-Zonen, mit Malachit, Kupferkies, Brauneisenerz und schliesslich Brauneisenocker als Kern der Krystalle; BLUM, (Pseud. 1. Nachtr. 1847, 122) erwähnt von Kamsdorf und Saalfeld Umwandelungs-Ueberzug von Kupferlasur. — Zu Schweinau bei **Lobenstein** Krystalle äusserlich in dichten Malachit umgewandelt (SILLEM bei BLUM, Pseud. 2. Nachtr. 1852, 77).

g) **Sachsen.** Auf Erzgängen, besonders der „Kupferformation", mit Eisenkies, Bleiglanz, Blende, Eisenspath, Baryt, Kalkspath. Im Revier von **Freiberg** besonders schön auf **Alte Hoffnung Gottes zu Schönborn** bei **Mittweida**; FRENZEL (Min. Lex. 1874, 315) kennt von hier *i* (211), *o* (111), *h* (100), *d* (110), *m* (311), *ϱ* (655) in den Combinationen *io*, *oh*, *odi*, *dio*, *oimh*, *hmiϱ*, Zwillinge nach (100), die Krystalle häufig mit Kupferkies-Ueberzug;[2] nach SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 454) ist *o* (111) und *i* (211) einfach gestreift, *d* (110) aber doppelt, weshalb als Combination von „erstem und zweitem Dodekaëder" angesehen; bei den häufigen ineinander gewachsenen Zwillingen liegen die Zwillingskeile nach der tetraëdrischen Ecke hin und dringen noch in die Flächen des Dodekaëders ein, vgl. Fig. 366 (in gewisser Aehnlichkeit mit Fig. 364, vgl. S. 1090); auch regelmässige Verwachsungen mit Kupferkies wie von der Zilla bei Clausthal. An Krystallen von Schönborn beobachtete BREITHAUPT Asymmetrie in der Neigung von *i* an der Combination *miϱoh*, vgl. S. 1085. — Auf **Segen Gottes zu Gersdorf** (vgl. unten Anm. 2) nach FRENZEL *o*, *i*, *hio*, sowie *iod*, letzteres auch in regelmässiger Verwachsung mit Kupferkies mit parallelen tetragonalen Axen oder die Kupferkiese auf den tetraëdrischen Kanten der Fahlerze; SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 454. 435) beobachtete Krystalle mit gelbem Fluorit und Quarz, durch das Auftreten von *f* (310) und *i'* (2$\bar{1}$1) denen von der Aurora bei Dillenburg ähnlich, sowie an- bis ineinander gewachsene Zwillinge nach (111); XXXIV. Auf **Junge Hohe Birke** (XXXV.) nach FRENZEL *od* und andere Combinationen, auch Verwachsungen mit Kupferkies; auf **Churprinz** Vierlinge *od*, von hier nach GROTH (Min.-Samml. 1878, 67) Pyramidentetraëder, einfach und mit Zwillingsrippe. Ferner nach FRENZEL auf den Gruben **Himmelfahrt**, **Beschert Glück**, **Vereinigt Feld** bei Brand, **Himmelsfürst**, **Vergnügte Hoffnung** Stollen zu Kleinwaltherdorf, **Neue Hoffnung Gottes** zu Bräunsdorf, **Alte Hoffnung Gottes** zu Kleinvoigtsberg, **Isaak**, **Lorenz Gegentrum**, **Erzengel Michael** zu Mohorn u. a.; früher auch auf **Kröner** (XXXVI.) und **Prophet Jonas**

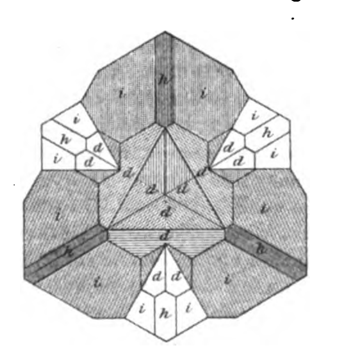


Fig. 366. Fahlerz von Schönborn bei Mittweida nach SADEBECK.

[1] Auf der Elisabethzeche derb; XXXIII.

[2] Auch solche von Segen Gottes bei Gersdorf, Junge Hohe Birke, Churprinz und Herzog August.

(XXXVII.). Das Material von XXXV—XXXVII. gehörte zu BREITHAUPT's **Kupferblende**-Zinkfahlerz (vgl. S. 1086), bei dem PLATTNER (XXXVIII.) für Jonas einigermassen KLAPROTH's (XXXVII.) Befund bestätigte; schwärzlichbleigrau ins Stahlgraue, Strich bräunlich- bis schmutzig kirschroth, Dichte 4·211—4·277 von Jonas, 4·228 Junge Hohe Birke, 4·369 Beschert Glück (BREITHAUPT, Char. Min.-Syst. 1832, 275), meist derb, selten krystallisirt; nach FRENZEL (Min. Lex. 1874, 319) auch auf Alte Mordgrube, mit Bleiglanz und Kupferkies, zuweilen innig mit Rotheisenerz gemengt, sowie auf Kuhschacht u. a.;[1] als Tennantit führt FRENZEL kleine stahlgraue *od* auf, auf Kupferkies und Gneiss von Junge Hohe Birke. — Beim **Weissgiltigerz** (vgl. S. 1085 u. 1086, ebenda Polytelit und Freibergit) unterschied KLAPROTH (Beitr. 1795, **1**, 168. 178) lichtes (a. von Himmelsfürst) und dunkles (b. von Junger Himmelsfürst; vgl. auch S. 1047), beides derb, körnig; ebensolches lichtes von Alte Hoffnung Gottes untersuchte (c.) RAMMELSBERG (Mineralch. 2. Suppl. 1845, 170; POGG. Ann. 1846, **68**, 515), Dichte 5·438—5·465, mit Bleiglanz, Eisenkies, Blende, Braunspath; obgleich RAMMELSBERG sein Material als homogen[2] erklärte, liegt wohl nur ein Gemenge vor,

	S	Sb	Pb	Ag	Fe	Summe	incl.
a.	13·21	8·50	51·81	22·00	2·42	97·94	[nach Abzug von
b.	22·39	21·88	41·73	9·41	1·79	97·20	Al_2O_3 u. SiO_2]
c.	22·53	22·39	38·36	5·78	3·83	100	0·32 Cu, 6·79 Zn

vielleicht von Bleiglanz, Federerz und Melanglanz, wie FRENZEL (Min. Lex. 1874, 239) vermuthet; dagegen kommt das „dunkle" Weissgiltigerz" derb und auch krystallisirt (Silberfahlerz) vor, in Tetraëdern (XL.) auf Hab Acht (1826, jetzt zu Beschert Glück gehörig) mit Bleiglanz, Kupferkies, Rothgülden, Braunspath, Manganspath, Blende, Quarz; auf Beschert Glück Krystalle *d* (110) mit *o* (111), auch *i* (211) und *h* (100), mit vielfacher Wiederholung der Flächen, so dass *d* gekrümmt erscheint und keine scharfen Kanten auftreten, zusammen mit „geflossen" aussehendem Bleiglanz (SADEBECK, Ztschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 455); auf Himmelsfürst derb (zusammen mit dem lichten Polytelit), ferner auf Herzog August, Gelobt Land, Reicher Bergsegen, auf Neue Hoffnung Gottes Pyramidentetraëder *i* (211) mit Quarz, Miargyrit und Pyrargyrit, auf Erzengel Michael zu Mohorn (FRENZEL, Min. Lex. 1874, 318).

Bei **Hohenstein** auf Lampertus und Wille Gottes derb und krystallisirt, mit Arsen- und Kupferkies. Bei **Annaberg** auf Markus Röling, Kippenhain, Bäuerin u. a.; derbes „Graugiltigerz", XLI. Bei Geyer auf Hochmuth Fundgrube. Bei Johanngeorgenstadt. Bei Marienberg auf Junge Drei Brüder. Bei Wolkenstein auf Lazarus und Hilfe Gottes Stolln. Bei Schneeberg auf Sauschwart, Rappold, Bergkappe. Bei Schwarzenberg auf Erste Heinzenbinge und Katharina am Graul. Bei Zschopau auf Heilige Dreifaltigkeit. Bei Glashütte auf Hohe Birke. Bei Berggiesshübel auf dem Mutter Gottes Lager. Auf Zinnerz-Gängen zu Sadisdorf, Niederpöbel, Altenberg und Zinnwald. Auf alten Halden bei Penig und Wolkenburg derb und *oid* (FRENZEL, Min. Lex. 1874, 316). — Auf Güte Gottes zu **Scharfenberg** das Haupterz, auch Krystalle *o*, *i*, *io*, *iod*, *od*; nach SCHERTEL mit 8·43% Ag und 0·0026% Au (ZINKEISEN, Jahrb. Berg- und Hüttenw. 1890, 55).

h) **Schlesien.** Bei Görlitz im Granit der Weinberge auf Dolomit; auf Maximilian bei Ludwigsdorf derb mit 0·5% Ag, zusammen mit Kupferglanz. Auf Max Emil zu Kolbnitz bei Jauer in Quarz- und Eisenspath-Gängen im Thon-

[1] Ausserhalb des Freiberger Reviers: auf Altväter sammt Eschig im Mordelgrunde bei Saida und auf Vereinigt Feld bei Zinnwald.

[2] Auch GROTH (Tab. Uebers. 1898, 87) lässt die Formel $Sb_2S_7(Pb, Ag_2, Zn, Fe)_4$ zu.

schiefer; auf alten Halden bei Ober-Leipe mit Arsen- und Kupferkies. Auf Stilles Glück zu **Haasel** bei Goldberg auf Klüften im Zechsteinkalk Tetraëder ohne oder mit Pyramidentetraëder. Auf Haus Hohenzollern zu **Dittmannsdorf** bei Schweidnitz auf Gängen im Gneiss bis 5 mm grosse *odi*, zuweilen mit Kupferkies-Ueberzug. Bei **Kupferberg**-Rudelstadt auf dem Felix-Gang, Segen Gottes, Einigkeit u. a. in der „Kupferformation" zusammen mit Kupferkies derbes Arsenfahlerz als Ausfüllung von Quarzdrusen, auch Krystalle *o*(111) mit *i*(211), *d*(110), auch *r*(332), zuweilen *d* herrschend; auf **Friederike Juliane** im Dioritschiefer in Kalkspath eingewachsen oder in dessen Drusen aus ihm hervorragend kleine traubige Krystall-Anhäufungen, bauchige Würfel mit *d*(110), auch *o*(111), sowie vollständige Dodekaëder, von dunklem ins Röthliche ziehendem Bleigrau, von Websky (Ztschr. d. geol. Ges. 1871, **23**, 486) **Julianit** genannt, weil durch die Formel Cu_3AsS_3 von der damals dem Arsenfahlerz zugeschriebenen abweichend und als selbständiges Mineral angesehen, thatsächlich aber gerade der Prior-Spencer'schen Fahlerz-Formel (vgl. S. 1087) gut entsprechend. Auf Bergmannstrost zu **Altenberg** bei Schönau derbes Antimonfahlerz, mit Blende, Arsenkies, Epiboulangerit, in Drusen in Dolomit aufgewachsene *idr* und *oid*, zuweilen mit Kupferkies-Ueberzug. Auf Neues Glück zu Rohnau bei Landeshut Arsenfahlerz als Gangausfüllung im Talkschiefer, meist derb, selten Krystalle. Im Porphyr von **Gottesberg**, auf Gottlob Gang, Wags mit Gott, Egmont, Silber-haltig (bis 3 %), auch bis 5 mm grosse Krystalle *odh*, mit Baryt, Quarz, Bleiglanz, Blende. Auf Fridoline und Carl zu **Gaablau** bei Gottesberg auf Gängen in der Culm-Grauwacke, mit Baryt, auch Quarz, Fluorit, Dolomit, Eisenkies, Kupferkies, Blende, derb und mattflächige bis über 1 cm grosse *ohdii'*, auch *hi*, zuweilen Zwillinge nach (111); bis 5 mm grosse Krystalle auch in einem grobkörnigen Gemenge von Fahlerz mit Eisenkies; derb XLIII., auch bis 28 % Ag haltend (Plattner bei Schuchardt, Ztschr. d. geol. Ges. 1857, **9**, 378). Auf Prophet zu Hermsdorf bei Waldenburg derb und Kryställchen, mit Malachit. Bei Silberberg auf Gängen im Gneiss. Zu Ebersdorf bei Neurode Quecksilber-haltig in Quarzit (loser Block im Gabbro-Gebiet). (Traube, Min. Schles. 1888, 228. 227. 122.)

i) **Böhmen.** Zu St. Peter im Riesengebirge auf einem Gange im Phyllit. Bei Ober-Rochlitz Antimonfahlerz auf der Kupfererz-Lagerstätte, mit variablen Gemengen als Zersetzungs-Producten. Bei Starkenbach und Hohenelbe in den permischen Schichten. Bei Schlaggenwald als Seltenheit kleine Krystalle; bei Zinnwald derb, auch selten. Auf dem Nikolai-Gange zu Katharinaberg. Auf einigen Gängen zu Joachimsthal; auf dem Anna-Gange Krystalle *io*, auch mit *o'd*; derb in der Schönerz-Zeche bei Gottesgab, besonders auf dem Hoffmanns-Gange; auf der Elias-Zeche am Geistergange derbes Arsenfahlerz. Am Giftberg bei Komarow auf Klüften im Hämatit-Lager kleine Pyramidentetraëder und körnig. Bei **Přibram** kamen 1852 grosse stahlgraue Krystalle *odio'* vor, auf dem mit Quarz überrindeten Bleiglanz; auf dem Mariahilf-Gange *ohdo'ii'* auf Eisenspath; am Francisci-Gange mit Bournonit *id* auf Eisenspath oder Bleiglanz; kleinere Tetraëder am Eusebi auf Eisenspath- oder Quarz-Krystallen; am Wenzler-Gange mit Eisenspath, Kalkspath und Baryt grosse Tetraëder mit schwarzer Kruste, sowie derb mit Kupferkies; auf dem oberen Schwarzgrübner Gange derb in Eisenspath; auf dem Fundgrübner der Anna-Grube kleine Weissgiltigerz-Krystalle (XLIV.); von Bohutin grosse drusige Krystalle auf Braunspath; Döll (Verh. geol. Reichsanst. 1875, 96) beschrieb von Přibram die Umwandelung von Fahlerz in Blende, in Hämatit, sowie in ein Gemenge von Kupferkies, Kupferglanz, Blende und Bleiglanz. Auf Quarz-Gängen im Gneiss zu Alt-Woschitz[1] und Ratibořitz Silberfahlerz. (Zepharovich, Min.

[1] Krystalle gleich denen von Kapnik (Sadebeck, Ztschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 443).

Lex. 1859, 446. 444. 150; 1873, **2**, 321; 1893, **3**, 248). — Bei Kuttenberg (KATZER, Ztschr. pr. Geol. 1897, 69).

Mähren. Im Himmelfahrt-Stollen bei Borowetz derb mit Kupfererzen. Im Schmelzhüttenthal bei Jaworek. Silberfahlerz bei Triesch, mit Rothgülden und Eisenkies (ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 446).

Bukowina. Zu Fundul-Moldowi auf einem Gange im Glimmerschiefer mit Kupferkies (ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 446).

k) **Ungarn.** Bei Kremnitz früher derb in Quarz, „Graugiltigerz" (KLAPROTH, XLV.). Zu Altgebirg und Herrngrund derb und kleine Krystalle (XLVI.) mit Eisenspath und Kupferkies, auf Lagern in talkigem Grauwackenschiefer; zu Schittersberg bei Schemnitz, Hofer Handlung, derb in Quarz. Nach SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 458. 441) herrscht bei den Krystallen von **Schemnitz** *d*(110), dazu *o*(111) und *o*′(1$\bar{1}$1), *o* nach *i*(211) gestreift; Verwachsung mit (eingeschlossenem) Kupferkies vgl. S. 937. Bei Ballas in Baryt. Bei St. Andre mit Kupferkies auf Lagern im Glimmerschiefer. Auf Klüften im Glimmerschiefer von Libethen. Bei Poinik in der Farbicsia mit Kupferkies und Quarz. Bei Dubrava und Jaraba. In der Tatra früher am Pyszna- und Ornaka-Berge, sowie im Alt Robota-Thal. Bei Maluzsina im Striebornitzaer Clementi-Stollen. Bei Bocza auf Quarzgängen im Gneiss. Bei Mittelwald auf dem Bukowi-Diel. Bei Lovinobánya mit Kupferkies im Glimmerschiefer. Auf Letten- und Quarz-führenden Klüften im Andesit am Luhocza-Berge bei **Recsk** und Fejerkö-Berge bei Timsó; auch bei Parád, Martalócz, Rájpatak, Gyöngyös-Oroszi, Derecske und O Hutta. Bei Vicartócz in Quarz auf Gang im Karpathensandstein. Im Johannistollen bei **Igló** auf Quarzlagern im Talkschiefer, mit Hg, Dichte 4·361 (BREITHAUPT, Min. Stud. 1866, 106); auf der Bindt-Alpe mit Quarz, Kupferkies, Eisenspath, derb graulichschwarz, Antimonfahlerz mit viel Cu, wenig Fe und Zn (LOCZKA bei A. SCHMIDT, GROTH's Ztschr. **12**, 104). Bei Rosenau, auch Tetraëder auf Eisenspath; am Szulowa-Berge; bei Betlér. Bei Nadabula. Bei Ober- und Unter-**Szlana** reich an Quecksilber, theils für sich auf Gängen und Linsen im Talkschiefer, theils mit Zinnober im Gangquarz; ähnlich bei Szlovenka. Bei **Dobschau** derb in Lagen mit Kupferkies, Eisenspath, Quarz; Silber- und Quecksilber-haltig. Bei Poracs und **Kotterbach** auf zwei mächtigen Gängen in talkigem grünem Schiefer (local Gabbro genannt), dem „Groben" (dem liegenden oder nördlichen Gange) und dem Drozdziakower Gange (mehr südlich im Hangenden); in Gangmasse von Eisenspath, Quarz und Baryt flache Erzlinsen von Kupferkies und Fahlerz (G. VOM RATH, Niederrh. Ges. Bonn 1876, 150); Silber- und besonders Quecksilber-haltig, XLVII. bis LVII., mit der Tiefe sinkt mit der Dichte (von 5·272 bis 4·7) der Gehalt an Quecksilber (BREITHAUPT, Min. Stud. 1866, 107). Bei Schmölnitz mit Kupferkies, Eisenkies, Quarz auf Lagern in Thonschiefer. Auf Lagern in Talkschiefer am Johanni-Gange bei Prakendorf, zu Etelka bei Gross-Hlninec und im Concordia-Stollen bei Helczmanócz (auch A. SCHMIDT, GROTH's Ztschr. **12**, 114). Bei Göllnitz und Zsákarócs derb in Braunspath, auf Gängen in Gabbro und Thonschiefer. Bei Schwedler in Eisenspath oder Quarz; ebenso bei Metzerseifen. Auf Quarzreichen Gängen bei Borpatak, Firiza, Herzsa, Illoba, Laposbánya, Misbánya, Sikarlo, Totes, Zarámpo, Csisma, Strimbul. Bei Feketebánya mit Kupferkies und Rothgülden. Bei Nagybánya derb mit Rothgülden, Kupferkies, Blende; am Kreuzberg Silberfahlerz (SZELLEMY, Ztschr. pr. Geol. 1894, 267). Bei Felsöbánya auf dem Greisen-Gang (SZELLEMY a. a. O. 452); auf Kupferkies vgl. S. 937. Bei **Kapnik** auf Gängen (Näheres bei SZELLEMY a. a. O. 1895, 18) in Kalifeldspath-Quarztrachyt (gewöhnlich Grünstein genannt); Hauptgangmasse Quarz und Manganspath; in Drusen, besonders im Fürstenstollen, ausgezeichnete Krystalle, zuweilen bunt angelaufen oder mit Eisenkies-Kruste überzogen, auf Quarzdrusen zusammen

mit Braunspath, brauner und gelber, selten grüner Blende, Eisenkies, auch Kupferkies und zuweilen Bleiglanz; das Tetraëder (111) oft allein, gestreift nach den Kanten, häufig mit *d*(110) und *i*(211), selten *h*(100); durch Schalenbildung nach *o*(111) bilden die Dodekaëder-Ecken scheinbar Flächen von *o'*(1$\bar{1}$1), das immer matt und nur als so componirte Fläche erscheint; bei Zwillingen nach (111) ragt das zweite kleinere Individuum als Rippe heraus (Sadebeck, Ztschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 441); Groth (Min.-Samml. Strassb. 1878, 68) erwähnt auch herrschend *r*(332) mit *id*, auch Tetraëder *id* mit *f*(310), sowie Zwillinge von *io'*. Verwachsung mit Blende vgl. S. 573, Kupferkies S. 937; auch Uebergänge von Krystallen *oid* in Pseudomorphosen, resp. Aggregate von Bournonit-Kryställchen der Rädelerz-Form (Tschermak, Sitzb. Ak. Wien 1866, **53**, 518); derb in dichtem Manganspath und Quarz in mehrere Zoll mächtigen Schnüren; Krystalle LVIII—LX., derb LXI. Bei Rézbánya derb, mit Bleiglanz und Blende. Bei Dognacska. Bei **Szászka** derb und Krystalle (LXII.), zuweilen in Buntkupfererz eingewachsen, mit Granat und Kalkspath, auch erdiger Kupferlasur; Blum (Pseud. 2. Nachtr. 1852, 77) erwähnt „aus dem Banat" „Tetraëder, aussen ganz aus Kryställchen von Kupferlasur bestehend", innen hohl mit Brauneisenocker. Bei Neu-Moldova auf der Persita-Grube derb mit Eisenkies und Bleiglanz. Auch bei Borsa-Makerló, Csetnek, Einsiedl, Jaszena, Jolsva, Königsberg, Magurka, Mito und Sandberg. (Zepharovich, Lex. 1859, 446. 388; 1873, 322. 375; 1893, 248.)

Siebenbürgen. Bei **Offenbánya** kleine *od* in Drusenräumen des Erzstockes; auch Silber-reich als Gangausfüllung mit Eisenkies, Blende, Bleiglanz, Gold (Semper, Ztschr. pr. Geol. 1901, 317). Bei Topanfálva derb in Quarz. Bei Verespatak im Legy- und Gauer-Gebirge; silberweiss mit Eisen- und Kupferkies auf dem „Silbergange" des Katronczaer (vgl. S. 249) Schlages (Semper a. a. O. 314). Bei Zalathna und Faczebáj derb und Krystalle. Am Berge **Botes** auf Quarzdrusen im weissen Gangquarz mit Eisenkies, Kupferkies, Bleiglanz, Kalkspath, Adular glänzende und matte, auch bunt angelaufene oder mit Kupferkies bedeckte bis 4 cm grosse Krystalle, mit *o*(111), *h*(100), *d*(110), *f*(310), *i*(211), *μ*(411), *ϱ*(655), *r*(332), *s*(321), *o'*(1$\bar{1}$1), *i'*(2$\bar{1}$1), *μ'*(4$\bar{1}$1), von stets tetraëdrischem Habitus, *o* meist nach *i* gestreift, gewöhnlich grob, nicht selten treppenartig abgesetzt; bei den nicht häufigen Zwillingen nach (111) gewöhnlich ein kleineres Individuum, aus dem grösseren nasenartig hervorragend (Zimányi, Groth's Ztschr. **34**, 78); LXIII. Bei Ruda auf dem Michael- und Magdalenen-Gange mit Gold, Eisenkies, Kupferkies, Blende, Bleiglanz. Bei Csertésd derb und Krystalle auf Quarz mit Eisen- und Kupferkies. Bei Felsö **Kajánel** stahlgraue Krystalle *oid* mit Blende, Eisenkies und Braunspath auf Quarz (Benkö, Groth's Ztschr. **19**, 199). Bei **Nagyág** derb und Krystalle *o* und *oo'ih*, zuweilen mit Kupferkies bedeckt, zusammen mit Quarz, Braunspath, Eisenkies. Auf den Goldlagerstätten von Toplicza-Magura und Troicza-Treaztya-Barbara (Semper, Ztschr. d. geol. Ges. 1901, 191). Silber-haltig auch zu Kisbánya und Zdraholz, bei Bucsum, Füzes, Stanicza und Kriscsor, bei Szelistye, bei Boicza. (Zepharovich, Lex. 1859, 448; 1873, 323; 1892, 249.)

Croatien. Bei Tergove im Franzlager in Eisenspath; im Ferdinand- und Tomasicza-Lager mit Bleiglanz und Kupferkies (Zepharovich, Lex. 1859, 446).

Bosnien. Bei **Kresevo** und **Srebrenica** Silber-haltig (Bordeaux, Ztschr. pr. Geol. 1896, **4**, 449. 450; Rücker, ebenda 1901, 392; auch 1902, 56).

l) **Krain.** Derb im Kalk des Podpečem-Kammes bei Karner-Vellach nächst Jauerburg, mit Baryt im Potschivaunik-Bergbau nordöstlich von Neumarktl, mit Kupferkies und Buntkupfer zu Novine bei Pölland, im Kalk des Erzberges von Littai (Voss, Min. Krain 1895, 17; Zepharovich, Lex. 1859, 445).

Kärnten. Bei Olsa und Gaisberg in körnigem Eisenspath mit Eisen- und Kupferkies, derb, selten Krystalle. Bei Molbitsch im Wildbachthale bei Strass-

burg. Bei Reichenau auf der Kothalpe und bei Zeltschach mit körnigem Kalk im Glimmerschiefer. Bei St. Leonhard derb im schwarzen Limonit; am Schmerlabkogel in Eisenspath. Auf der Wölch derb und (zuweilen schön) krystallisirt. In der Arza bei Finkenstein und bei Rosegg Krusten auf körnigem Kalk und undeutliche Krystalle. Zu Schwabegg bei Bleiburg gangförmig. Im Ebriachgraben bei Kappel mit Kupferkies; im Lopeingraben. Zu Pöllau bei Paternion auf Gangklüften im Triaskalk. Bei Kerschdorf im Gailthal[1] im Katharinen-Stollen, auch im Zubau-Stollen; bei Mallestig. Auf der Tratten bei St. Stefan auf kleinen Quarz-Gängen im Thonschiefer. (Brunlechner, Min. Kärnt. 1884, 93; Zepharovich, Lex. 1859, 445; 1873, 320; 1893, 247).

Steiermark. An der Zinkwand (Neualpe) und im Wettern-Gebirge bei Schladming mit Kupferkies in Kalkspath und Quarz; früher in den „Branden" (vgl. S. 806) abgebaut. Bei Oberzeiring auf der Eisenspath-Lagerstätte; im Francisci-Unterbaustollen feinkörnig bis dicht mit Bleiglanz. Bei Johnsbach im Eisenspath. Bei Radmer. Am Erzberg bei Eisenerz, Silber-haltig, aber spärlich; am Polster auch Quecksilberfahlerz. Am Dürrsteinkogel in der Klein-Veitsch mit Kupferkies in Quarz. In der Steinbauergrube (Arzstein) bei Neuberg; im Lechnergraben bei Altenberg. Zu Thal bei Graz. In der Walchern Silber-haltig. Bei Donnersbach. Bei Turrach. Zu Maria-Rast am Bacher. Bei Kaltenegg, nordwestlich von Vorau. (Hatle, Min. Steierm. 1885, 27; Zepharovich, Lex. 1859, 445; 1873, 320; 1893, 247.)

m) **Oesterreich.** Auf der Eisenspath-Lagerstätte von Grossau bei Reichenau (Tschermak, Min. Mitth. 1871, 118).

Salzburg. Bei Berchtesgaden Adern in Jaspis. Zu Larzenbach und Giellach bei **Hüttau** schöne Krystalle *o*, *od*, *oid* mit Bergkrystall und Dolomit (*R*), sowie derb in Gemengen von Dolomit, Quarz, Eisenkies. Zu Mitterberg[2] im Pongau Krystalle *oo'd* mit Eisenspath und Dolomit. Zu **Schwarzleo** gewöhnlich feinkörnig, innig mit Kupfer- und Eisenkies gemengt, ein Silber-armes Antimonfahlerz (v. Kraatz bei Buchrucker, Groth's Ztschr. **19**, 138), auch Krystalle *od*; in der Barbara-Grube Adern im Gyps. In Gastein am Radhausberg in Quarz. In der Rauris und den Bluter Tauern derb. Auf den Goldgängen von Hierzbach und Brennkogel in der Fusch. Zu Limberg bei Zell am See auf Quarz. Zu Uttendorf bei Mittersill. Im Brennthal. Am Gamseck im Habachthal mit Kupferkies in Quarz; in den Contactbildungen der Gosler Wand (Weinschenk, Groth's Ztschr. **26**, 393). An der Plattenalpe bei Krimml mit Kupferkies. Hundsfeld und Seekahr auf den Radstädter Tauern. Zinkwand im Weissbriachthale. Silbereck im Rothgüldenthale. Bergbau Weisswandel im Mislitz-Thale. (Fugger, Min. Salzb. 1878, 17; Zepharovich, Lex. 1859, 445; 1873, 319; 1893, 247.)

Tirol. Dem das Innthal vom Zillerthal trennenden Thonschiefer-Zuge sind südöstlich von **Schwaz** triadische dolomitische Kalke unterlagert, mit Erzlagerstätten als Gängen, Lagern, Putzen und Stöcken; die Erzkörper bestehen aus Fahlerzen (und deren Zersetzung-Producten, Kupferlasur und Malachit), Bleiglanz, Brauneisen, Eisenglanz, Rothkupfer (Ziegelerz); das Fahlerz herrscht vor, mit Silber- und Quecksilber-Gehalt (Schwazit, vgl. S. 1086); der Schwazer Erzberg, auch Falkenstein genannt, von 1409 bis 1813 im Betriebe, in neuer Zeit wieder aufgenommen; weniger bedeutende Vorkommen bei Schwaz am weissen Schrosen, im Reichenthal, am Ringenwechsel, in der Palleiten, am Schwaboden und in Radaun (v. Isser-Gauden-

---

[1] Auf der Feistritzer Alpe nesterweise im dolomitischen Kalkstein, mit 0·0552 % Ag (Brunlechner, Jahrb. nat.-hist. Mus. Kärnt. Heft 22).

[2] Von „Mitterberg in Tirol" Quecksilber-haltig (vgl. auch S. 1083 Anm. 2) (3 %), Dichte 4·665 (Breithaupt, Min. Stud. 1866, 107).

THURM, Ztschr. pr. 1893, 476). Gewöhnlich derb, eisenschwarz, in dolomitischem Kalk mit derbem Eisenspath und Kupferkies; in Klüften und Drusenräumen Ueberzüge kleiner glänzender Tetraëder, zum Theil mit $o'(1\bar{1}1)$ oder $d(110)$ (auf der Altzeche bei Schwaz nach LIEBENER u. VORHAUSER, Min. Tir. 1852, 91); nach WEIDENBUSCH (LXV.) kommen neben dem derben Quecksilber-reichen Fahlerz von Schwaz Krystalle ohne Spur Hg vor; auch derbes Fahlerz (LXVI—LXVII.) mit wenig oder keinem Hg. Am Falkenstein schöne grosse Krytalle („ähnlich jenen vom Kogel" bei Brixlegg, LIEBENER u. VORH.) mit herrschendem $d(110)$, „zweiter Stellung" nach SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 460. 436), mit $o'(1\bar{1}1)$ und $i'(2\bar{1}1)$, häufig mit schaliger Structur, die Schalen um 90° gedreht in Zwillingsstellung nach (100). In demselben Gestein, dem sog. Schwazer Dolomit, resp. im unteren Alpenkalk, aber zum Unterschied von Schwaz stets mit weissem blätterigem Baryt, derb und bis zollgrosse Krystalle am (Gross- und Klein-)Kogel bei **Brixlegg**;[1] selten glatt, meist bräunlichschwarz oder dunkelgrau durch Ueberzug von Kupferschwärze; herrschend Dodekaëder oder Tetraëder, mit untergeordnetem Würfel nach LIEBENER, gewöhnlich aber zeigen die Krystalle die von GROTH (Min.-Samml. 1878, 68) beobachtete Combination $d(110)$ herrschend mit $o'(1\bar{1}1)$, $i'(2\bar{1}1)$ und oft $i(211)$, dazu auch $h(100)$, wozu CATHREIN (GROTH's Ztschr. **9**, 354; **19**, 188; TSCHERM. Mitth. N. F. **10**, 56) $x(431)$ und $(17.\bar{9}.9)$ fügte; an Krystallen LXVIII—LXIX., ohne Hg; auch Umwandelung (gewöhnlich nur Ueberzug) in Kupferlasur oder Malachit (BLUM, Pseud. 1. Nachtr. 1847, 121; 3. Nachtr. 1863, 196). Auch am Thierberg bei Brixlegg, meist nur eingesprengt; am Matzenköpfl und Mühlbichl, sowie am Brucker-Berg am Südfuss des Reither-Kogels. Zu Reichenthal bei Buch am Inn. In der **Gand** bei Landeck im Ober-Innthal derb mit Eisenspath und Baryt in dolomitischem Kalk (WISER, N. Jahrb. 1848, 18; LIEBENER u. VORH., Min. Tir. 1852, 92): LXX., reich an Hg; zwischen Ladis und Serfaus (bei Landeck) grosse Krystalle (SANDBERGER, N. Jahrb. 1865, 595) mit wenig Hg (LXXI.). Zu Mauknerötz bei Radfeld mit Bleierzen, Rotheisenerz, Nickelerzen auf Gängen im Grauwackenschiefer. Am Röhrerbüchel bei Kitzbüchel. Am Sinwell und Schattberg. In Obernberg meist derbes Arsenfahlerz mit Bleiglanz. (ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 388. 445; 1873, 320. 375; 1893, 248.)

In **Vorarlberg** im Silberthal bei der Alguns-Alpe und am Christberg bei Dalaas am Lobinger; im Rellthal bei Villefau (ZEPH., Lex. 1859, 445; 1893, 248).

n) **Schweiz.** In Canton **Glarus** an der Mürtschenalp am Wallensee, und zwar grössere Partien im Kaltthale, Arsenkupferfahlerz mit 45% Cu und 0·11% Ag (STÖHR bei KENNGOTT, Min. Schweiz 1866, 399), gewöhnlich derb, selten kleine tetraëdrische Krystalle (WISER, N. Jahrb. 1852, 290). — In **Graubündten** zu Obersaxen bei **Ilanz** im Bezirk Glenner in einem („aus Talk und Quarz bestehenden Gestein", KENNGOTT a. a. O.) grünen chloritischen Schiefer (G. VOM RATH, Ztschr. d. geol. Ges. 1862, **14**, 483) derb und krystallisirt; G. ROSE (POGG. Ann. 1828, **12**, 489) beschrieb auf Quarz aufgewachsene Krystalle $o(111)$ mit $d(110)$, $i(211)$, $s(321)$, $h(100)$, $i'(2\bar{1}1)$, $f(310)$, nach SADEBECK (Ztschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 451. 430. 431) noch mit $\varphi'(6\bar{1}1)$ und $v'(5\bar{2}1)$, vgl. Fig. 361 auf S. 1089; nach WISER (bei KENNGOTT a. a. O.) ein Kupferantimonfahlerz; Begleiter Quarz, Kalkspath, Kupferlasur, Malachit, Eisenkies. Auf der Alpe Nadils im Sumvixer Thale (G. VOM RATH, Ztschr. d. geol. Ges. 1862, **14**, 463). Auf der Nuorsera-Alp am Weiler Aussen-Ferrera (DUPARC u. SCHMIDT, Ztschr. pr. Geol. 1899, 221). Auf der Alp Taspin oberhalb Zillis im Schamsthal (TARNUZZER, NUSSBERGER u. LORENZ, Ztschr. pr. Geol. 1900, 346).

Im **Wallis** im zuckerkörnigen Dolomit bei Imfeld im **Binnenthal** (vgl. S. 1003

[1] In Sammlungen häufig mit Schwaz verwechselt. M. HÖRNES (N. Jahrb. 1846, 783) schreibt irrthümlich „Kogl bei Schwatz".



u. 577 Anm. 1) der sog. **Binnit** (vgl. S. 1001[1] u. 1002), in gewöhnlich unter 3 mm grossen, aber zuweilen bis 1 cm langen (nach einer trigonalen Axe gestreckten) Krystallen, gewöhnlich einzeln vorkommend, seltener zu mehreren in einem Hohlraum, besonders in von grobkrystallinischem gelblichem Dolomit durchsetzten Partien des weissen zuckerkörnigen, auf den die Wandungen auskleidenden farblosen Dolomit-Krystallen oder Blende; zuweilen zwei Krystalle nahezu parallel verwachsen, Zwillinge nicht beobachtet; eisenschwarz, lebhaft metallglänzend, meist etwas sammetartig; Strich (auf Papier) matt und gewöhnlich kastanienbraun, zuweilen dunkelbraun mit einem Stich in Purpur, ausnahmsweise schwarz (bei mehr als 3% Fe, LXXVI.); mit glänzendem muscheligem Bruch, sehr spröde. WALTERSHAUSEN (POGG. Ann. 1855, 94. 120) schloss aus der Analyse (LXXII.) eines durch Messung als regulär bestimmten Krystalls (vgl. auch S. 1002 Anm. 1) die Formel $Cu_2S \cdot As_2S_3 + CuS$, RAMMELSBERG (Mineralch. 1860, 77) $3Cu_2S \cdot 2As_2S_3$, während DES CLOIZEAUX (Ann. mines 1855, 8, 398) den Binnit (Dufrénoysit WALT.) als eine sehr Arsen-reiche Varietät des Tennantit beschrieb, aber noch Unterscheidungsmerkmale angab, während DELAFOSSE (Cours de Min. 1860) den Binnit ganz beim Arsenfahlerz einordnete, indem die Analyse (XXIII.) STOCKAR-ESCHER's die Zusammensetzung des Cornwaller Tennantits ergebe; KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1856—57, 175) hatte aus LXXIII. die Formel $3Cu_2S \cdot As_2S_5$ berechnet, ebenso RAMMELSBERG (Mineralchem. 1860, 77), später (ebenda 1875, 90) als Cu_3AsS_4, resp. $As_2S_5 \cdot Cu_2S \cdot 4CuS$ geschrieben, während PETERSEN (N. Jahrb. 1867, 205) $3Cu_2S \cdot As_2S_3$ vermuthete, bestätigt durch die mit Cornwaller Tennantit gut übereinstimmenden Analysen PRIOR's (LXXV—LXXVI.). Als Krystallform hatten DAMOUR und WALTERSHAUSEN (vgl. S. 1001) nur *d*(110) und *i*(211) angegeben, HEUSSER (POGG. Ann. 1856, **97**, 117) hob die Häufigkeit von Würfelflächen hervor und beobachtete weiter *o*(111), *φ*(611), *r*(332), WALTERSHAUSEN (POGG. Ann. 1857, **100**, 539) noch *s*(321). KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1856—57, 174;[2] Min. Schweiz 1866, 378) bestätigte *φrs*, gab auch *e*(210), sowie zwei nicht gemessene (*h* 11) an und hob hervor, dass der Binnit („Dufrénoysit") „öfter eine entschiedene tetraëdrische hemiëdrische Bildung zeigt".[3] SCHRAUF (Atlas 1873, Taf. 34) zeichnet aus eigener Beobachtung *hdo*, *dhois*, *hdir*, holoëdrisch. HESSENBERG (Min. Not. 1875, **12**, 6; N. Jahrb. 1874, 844. 842) beschrieb *dhois* mit *μ*(411), (10.1.1), (441), erklärte aber eine Unvollzähligkeit der Flächen als eine zufällige. LEWIS (GROTH's Ztschr. **2**, 192) liess die Hemiëdrie unentschieden an einem Krystall *dihoμφrs* (711)(10.1.1). GROTH (Min.-Samml. 1878, 59) beobachtete „deutliche hemiëdrische" Ausbildung an *oiφsrdo'i'*. Weiter beschrieb BAUMHAUER (GROTH's Ztschr. **21**, 202) „deutlich hemiëdrische" Krystalle *hdii'o'*, *hdii'oo'*, *hdoo'ii'φrs* mit (12.1.1)(19.6.6), *i'ioo'sφμ* mit (433)(322), *hdii'o's*; *oi* glänzend, *o'* glänzend oder matt, *i'* matt. TRECHMANN (Min. Soc. Lond. 1893, **10**, 220) fand *o* klein und glänzend, *o'* gross und corrodirt, weiter *hd*, sowie positiv (755)(855)(17.10.10)(955)(19.10.10)(211)(21.10.10) (12.5.5)(522)(13.5.5)(27.10.10)(14.5.5)(311)(16.5.5)(722)(19.5.5)(411)(922)(47.10.10) (511)(11.2.2)(611)(13.2.2)(711)(37.5.5)(811)(911)(10.1.1)(12.1.1)(16.1.1)(28.1.1)(34.1.1) (76.1.1)(332)(885)(994)(552)(12.12.1)(30.30.1)(23.12.1), und negativ $(2\bar{1}1)(28.\bar{1}.1)(8\bar{8}5)$ $(2\bar{2}1)(5\bar{5}2)(3\bar{3}1)(4\bar{4}1)(13.\overline{13}.1)$. BAUMHAUER (GROTH's Ztschr. **28**, 545) liess als gesichert nur gelten (100)(110)(111)$(1\bar{1}1)$(211)$(2\bar{1}1)$(522)(19.6.6)(722)(411)(611)(711) (10.1.1)(12.1.1)(332)(552)$(4\bar{4}1)$(821), fügte aber weiter als neu hinzu (754)(743)$(9\bar{4}1)$ (310) und die Vicinalen (35.2.2)(40.1.1)(20.1.1)(665); aus Zeichen natürlicher Aetzung

[1] DAMOUR hatte zuerst den Gotthard als Fundort seines „Dufrénoysit" angegeben, später (Ann. mines 1854, **6**, 148) in Binnenthal berichtigt.

[2] Mit eingehender Angabe des Löthrohr-Verhaltens nach WISER.

[3] „Wodurch sich dies Mineral noch näher an den Tennantit anschliesst" (G. VOM RATH, POGG. Ann. 1864, **122**, 398).

ergab das Zonenstück (332)(111)(112)(001) bis ($\bar{3}\bar{3}2$) eine Region grösseren Widerstandes gegen das (unbekannte) Aetzmittel, dagegen ($1\bar{1}2$)(001)($\bar{1}12$) eine Region geringeren Widerstandes; primäre Aetzflächen (001)(110)($1\bar{1}1$), wenn auch (001)(110) selbst mehr oder weniger stark corrodirt sind; Aetzfläche auch (611); ($2\bar{1}1$) ausgezeichnete Lösungsfläche. Spencer (u. Prior, Min. Soc. Lond. 1899, **12**, 187) beobachtete an 60 Krystallen stets (100) und (110); (100) glänzend, gross oder klein, glatt oder gestreift nach Kante mit *o*(111); (110) gewöhnlich herrschend, glatt und glänzend, selten geätzt und gestreift nach (100); *o*(111) nicht häufig, klein und glänzend, zuweilen gestreift nach Kante mit (100); *o'*($1\bar{1}1$) häufiger als *o*, klein und glänzend, oft hervorgebracht durch Aetzung auf *i'*($2\bar{1}1$); stets *i*(211), häufig herrschend, glänzend und eben, zuweilen fein gestreift nach Kante mit *o*(111); *i'*($2\bar{1}1$) auch überall, gewöhnlich eben aber matt; (611) häufig, sowie eventuell viele positive (*hkk*), gestreift und gerundet, (25.1.1), (18.1.1), (14.1.1)(?), (12.1.1), (51.5.5), (10.1.1), (911), (811)(?), (31.4.4), (711), (411), (311), (522), (25.12.12); ferner (332), ($3\bar{3}2$), (552), (210), (310), (321), (543), (965). — Groth (Min.-Samml. 1878, 68) erwähnt auf Dolomit des Binnenthals sehr kleine glatte Fahlerz-Tetraëder.

Im Ober-Wallis bei Grosstrog am **Ausserberg** der zu Ehren von B. Studer benannte **Studerit** (R. L. v. Fellenberg, Mitth. naturf. Ges. Bern 1864, 178; N. Jahrb. 1865, 477; bei Kenngott, Uebers. min. Forsch. 1862—65, 298; Min. Schweiz 1866, 402. 400), in kleinen Nestern in Dolomit und Quarz eisenschwarze metallglänzende Massen, dicht oder blätterig, mit grünem oder gelblichem Ueberzuge; schon von Fellenberg (LXXVII.) als „ein Fahlerz" charakterisirt, von Rammelsberg (Mineralch. 1875, 108) einfach eingeordnet; dieselbe Varietät im Baldschiederthal, meist derb, auch Tetraëder, in Drusen des Trias-Dolomits (C. Schmidt, N. Jahrb. 1900, 1, 20. 17). — Im **Annivier-** (oder Einfisch-)Thale im Ober-Wallis Brauns' (Naturf. Ges. Bern. 1854, 57) **Annivit**, von der des Studerit ähnlicher Zusammensetzung (LXXVIII.) (Kenngott a. a. O., auch Uebers. min. Forsch. 1855, 120), äusserlich ganz Fahlerz-artig, derb, zuweilen mit Kupferkies gemengt, auf Gängen im grünen Glimmerschiefer in der Nähe der Dörfer St. Luc und Gosan; nach Ossent (Groth's Ztschr. **9**, 564) noch mehrfach auf Gängen vorgekommen, auch unterhalb la Barma. Aehnlich dem Annivit der ebenfalls von Brauns (bei Petersen, N. Jahrb. 1870, 590) benannte **Rionit** von Cremenz im Einfisch-Thal, mit Kupferkies und Baryt in Quarzit, eisenschwarz, mit muscheligem Bruch, LXXIX.

o) **Italien.** In der Prov. **Udine** bei Forni Avoltri auf der Kupfergrube am Monte **Avanza** Nieren (LXXX., Hg-haltig) in schwarzem Breccienkalk am Contact von Thon- und Glimmerschiefer; bei Comeglians am Canal di Gorto. In **Brescia** bei Pezzaze auf Eisenspath-Gängen im Valle di Megna (Grube di Valle) und Val Morina (Grube delle Zoie). In **Como** auf der Bleigrube von Brusimpiano Silberhaltig mit Bleiglanz. (Jervis, Tesori Sotterr. Ital. 1873, **1**, 339. 340. 282. 190.)

Piemont. In der Prov. **Novara** bei Alagna Valsesia Gold-haltig, mit Blende und Quarz; bei San Carlo d'ossola Hg-haltig; bei Baveno mit Fettquarz; zu Oneglia bei Fosseno (Jervis a. a. O. 139. 172. 196. 199). — Prov. **Torino.** Bei Cesana torinese am Fuss des M. Chaberton. Bei Savoulx am Fuss des Cima dell' Argentiera Silber-haltig, derb. Bei Chiomonte. Bei Bussoleno mit Kupferkies in Quarz; bei Bruzolo, 4 km von Bussoleno, auf der Miniera di Cruvin mit Kupferkies in Dolomit und Quarz; Breithaupt (Min. Stud. 1866, 104) erwähnt von hier einen Krystall (211)(111)($2\bar{1}1$)($3\bar{1}1$)(110). Bei Usseglio (vgl. S. 775). Bei Ala di Stura auf der Magnetit-Grube Lusignetto. Bei Groscavallo auf der Alpe di Turrione und zu Vercellino. Bei Ceresole Reale mit Eisenspath zu Fontana und auf der Bleigrube Cuccagna. Bei Ronco Canavese auf Quarz-Gängen in Glimmerschiefer. Auf der alten Kupfergrube bei Pré Saint-Didier. Bei Valtournanche mit Quarz am Mont de Cignara. Bei Châtillon oberhalb Buisse

mit Kupferkies in Talkschiefer und Serpentin. Bei Montjovet zu la Balma mit Kupferkies im Granat-führenden Chlorit- und Talkschiefer. Bei Champ-de-Praz in der Region Pailleron. Bei **Borgofranco** d'Ivrea am Fuss des M. Vesino ein Lager im Dolomit, mit Arsen und Bleiglanz. (Jervis a. a. O. 48—115.)

Toscana. In **Massa** e Carrara auf der Kupfergrube del **Frigido** im gleichnamigen Thal oberhalb Massa auf einem erzführenden Eisenspath-Gange mit Kupferkies und Magnetkies Bechi's (Cont. att. Georgof. n. ser. 1863, **10**, 203; bei d'Achiardi, Min. Tosc. 1873, **2**, 341) zu Ehren von Coppi benannter **Coppit** (LXXXI.), grau, dicht, von d'Achiardi (a. a. O.) als Eisen-reiches Fahlerz erklärt; ein ähnliches Mineral aus derselben Grube, stahlgraue körnig-derbe Massen, selten unvollkommene gerundete und gestreifte Krystalle, ist d'Achiardi's (Soc. Tosc. 1881, 172) **Frigidit** (LXXXII.), von Arzruni (Groth's Ztschr. **7**, 629) als **Nickelfahlerz** bezeichnet. Fahlerz auch auf der rechten Seite des Valle del Frigido unterhalb des M. Tambura bei Forno (Jervis a. a. O. 1874, **2**, 338). — In **Lucca** bei Stazzema am M. Corchia zu Mosceta; auf Bottino (S. 941) auf Kupferkies bis 0·5 mm grosse, stark gestreifte Triakis-Tetraëder (Grattarola, Groth's Ztschr. **1**, 88). Bei **Pietrasanta** auf der Bleigrube Val di Castello (S. 491) mit Targionit, besonders aber am nordöstlichen Ausgang des Thales, im Canal dell' Angina auf Gängen von Baryt, Quarz, Kalkspath, Fluorit in Kalkstein (in Glimmerschiefer, Russegger, N. Jahrb. 1845, 566) (auf Grube Guglielmo, LXXXIII.); auf der Miniera del Zulfello schöne grosse Krystalle, Hg-haltig; ebenso an der Localität Sennari beim Ursprung des Val di Castello; am Eingang des Valle di Serravezza bei Solaio (Jervis a. a. O. **2**, 346—351). — In der Prov. **Firenze** bei Montaione am Colle di San Biagio mit Kupferkies (Jervis **2**, 381). — In **Grosseto** bei Montieri Silber-haltig zu Bagnolo; bei Roccastrada mit Kupferkies (Jervis **2**, 459. 478). — In **Calabria** (ulteriore II) bei Guardavalle Silber- und Gold-haltig (Jervis **2**, 298).

Sardinien. Tennantit in der Prov. **Sassari** auf der Zink- und Blei-Grube Argentiera della Nurra bei Sassari auf dem Blende-Gange (vgl. S. 579 u. 493), sowie in **Cagliari** zu Marargiu bei Bosa mit Kupferkies und Kupferglanz (Jervis a. a. O. 1881, **3**, 141. 134); in Sarrabus (vgl. S. 793) bei Baccu Arrodas kleine Tetraëder auf Kalkspath (Traverso, N. Jahrb. 1899, **2**, 220).

Sicilien. In der Prov. Messina bei Fiumedinisi auf der alten Grube San Carlo mit Kupferkies in Quarz, sowie erdig in Quarz am Pizzo Belvedere (Jervis **3**, 315).

p) **Rumänien.** Eine von Pilidi (Annuaire géol. **2**, 65) als Fahlerz beschriebene Substanz aus dem Glimmerschiefer des Thales von Joci bei Badeni im Kreise Muscel ist zweifelhaft (Poni, Min. Rouman. 1900, 21): S 7·25, As 4·07, Sb 9·20, Cu 12·08, Fe 19·30, Co 5·30, Zn 1·34, Mn 0·89, CaO 6·80, MgO 5·86, CO_2 2·41, Unlösl. 24·50, Summe 99.

Griechenland. Pseudomorphosen von **Laurion** vgl. 759; Frenzel (briefl. Mitth.) erwähnt von Camaresa bei Laurion schöne, in Pyrit umgewandelte Tetraëder auf Blende und Quarz.

q) **Portugal.** Auf den Gruben von Algares und Bugalho in Alemtejo (Gomes bei Tenne u. Calderón, Min. Iber. 1902, 83).

Spanien. In **Estremadura** derb zu **La Matilla**, Prov. Cáceres, und Castuera, Prov. Badajoz. — **Andalusien.** In Jaën zu Vilches und Linares. Schöne Pyramidentetraëder, theils mit Kupferkies-Ueberzug, bei **Torrecampo**, Prov. Córdoba; derb auf Grube Del Romano bei Hornachuelos. Bei Guadalcanal in Sevilla mit beigemengtem Platin, bis zu 10% (vgl. S. 143). Arsenfahlerz dem sog. Negrillo

der Grube Rio Tinto[1] beigemengt. In **Capileira** an der Sierra Nevada schöne Pyramidentetraëder; ebenso von Güejar, mit Eisenspath und Pyrit, Silber-haltig (2 %); „Freibergit" von Motril an der Küste von Granada. Derb auf der Luisa bei Aldeire. — In **Murcia** Silber-haltig auf Visitación bei Lorca. — In **Valencia** nierenweisse in Kalk-Breccie von La Creu. — In **Aragonien** derb zu Calcena (Grube Mensula, LXXXV.) und Alpartir, Prov. Zaragoza; auch in Muñebrega bei Ateca. Zu Albarracín in Teruel; früher auch im Rev. Torres. — **Castilien.** In Logroño Silber-haltig zu Viniegra, Ventrosa, Canales und Mansilla. Bei **Barbadillo** de Herreros in Burgos bis 2 cm grosse tetraëdrische Krystalle; zu Monterrubio grosse Krystalle „mit Eisenkies eingehüllt"; kleine Gänge im Granit von Avila. Auf Garaballa und Talayuelas in Cuenca. Silber-haltig auf Baryt-Gängen von La Tejeria bei Pardos und anderen Gruben im Distr. Molina de Aragón in Guadalajara. Auf Malanoche bei Hiendelaencina. Bei **Almadén** in Ciudad Real in Speckstein eingewachsen bis 4 cm grosse *i*(211). Auf Santo Domingo, westlich von Almadén, Silber-haltig bis 20 %. Von El Borracho auf Quarz kleine Tetraëder mit Kupferkies-Ueberzug. — In **Léon** derb auf Profunda bei Cármenes. — In **Galicia** bei Nogales, Prov. Lugo, Silber-haltig. — **Asturien** und **Santander.** Zu Peñamellera; zu Cabrales und Cangas de Onís (LXXXVI.). Auf Gängen im Kohlenkalk von Ortigosa und Carreña de Cabrales; bei Peña Crespa, Rev. Laviana. — **Pyrenäen.** Zu Oyarzun in Guipuzcoa. In Navarra ausgezeichnete Krystalle auf San Fernando bei **Valcarlos.** Tetraëder im Changoa bei Orbaiceta. Silber-haltig mit Kupferkies im Quarzit des Devons der Landschaft Los Alduides. Zu Betelú und Ardaiz. In der Prov. Gerona im Granit der Reviere Gistain, Sallent, Palafrugell del Riu. (Tenne und Calderón, Min. Iber. Halbins. 1902, 80.)

r) **Frankreich.** Im Dép. **Basses Pyrénées** auf den Gruben von Banca oder Baigorry, 6 km oberhalb von Saint-Étienne de **Baigorry** beim Weiler Bihourietta; zumeist am westlichen Abhang des Vallée de la Nive gelegen, in mit Quarziten alternirenden Schiefern, die Gänge Trois Rois, Sainte Marthe, Berg-op-Zoom, Sainte-Elisabeth, Sainte-Marie, Saint-Louis, Saint-Antoine, Philipsbourg; Fahlerz und Kupferkies, auch Kupfer, Eisenkies, Blende, Antimonglanz, in Quarz, Dolomit, Braunspath, Eisenspath, Kalkspath; die Fahlerz-Krystalle gewöhnlich in Drusen von Eisenspath, mit Krystallen von Kupferkies, Quarz, Dolomit; nach Sadebeck (Ztschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 443. 440) sehr ähnlich denen von Kapnik (vgl. S. 1095), auch mit der von *d*(110) herrührenden Scheinfläche *o*'(1$\bar{1}$1), Verwachsungen mit Kupferkies vgl. S. 942—943 (auch Fig. 289); Lacroix (Min. France 1897, **2**, 725) beobachtete verschiedene Combinationen von *o*(111), *o*'(1$\bar{1}$1), *i*(211), *i*'(2$\bar{1}$1), *d*(110); grosse *ii*' zuweilen mit Kupferkies-Ueberzug wie von Cornwall. In der Nachbarschaft ähnliche Gruben, so zu Escourleguy, Eisenspath-Gänge mit Fahlerz, Kupfer- und Eisenkies; ebenso auf den Eisenspath-Gängen von Ainhoa, Lisqueta, Lescun, Aspeich. Auf den Blende-Gängen der Ar-Grube.

Im **Ariège** in der Valongue à la Soquette. — Im **Aude** früher mehrorts. — Im **Hérault** mit Kupferkies zu Cabrières auf Quarz-Gang in paläozoischen Schiefern; auch Krystalle *odio'i's*. — Im Dép. **Gard** derb in Baryt, zwischen Mondardier nach Saint-Laurent; mit Pyrit bedeckte Krystalle *i*(211) auf Quarz von Saint-Félix Pakiers bei Caduz; Tetraëder auf den Eisenspath-Gängen von Palmesalade en Portes. — Im **Aveyron** auf vielen Kupfer- und Bleierze führenden Quarz-Gängen, besonders bei Corbières (LXXXVII.), Fonserène, Lastiouses, la Barre, Ouyre, la Baume bei Sylvanès, le Mas d'Andrieu, Falgayrolles, Ville-

[1] Fahlerz kommt auch auf Klüften und Sprüngen der Huelva-Kiese (S. 747) vor (Vogt, Ztschr. pr. Geol. 1899, 249).

franche à Magnols, Gaudiès, la Bessière, Villardet, le Minier. — Im **Puy-de-Dôme** im Bleiglanz des Ganges Saint-Denis, zu Rosiers bei Pontgibaud. Auf der Grube von Pranal, 5 km oberhalb **Pontgibaud** herrliche bis über 7 cm grosse Pyramidentetraëder *i* (211), mit *o* (111), auch *p* (221), auf Bleiglanz, sehr Silber-reich (LXXXVIII.). Kleine Tetraëder auf Antimonit von Anzat le Luguet; auf einem Quarz-Gang bei Chalameyroux (Gonnard, Min. P.-d.-D. 1876, 138). — Im Dép. **Rhône** auf den meisten Blei-führenden Quarz-Gängen (S. 497) der Umgegend von Beaujeu, besonders denen von Monsols, les Ardillats (Montchonay, LXXXIX.), Chenelette. Als **Fournetit** zu Ehren von Fournet beschrieb Ch. Mène (Compt. rend. 1860, **51**, 463; Am. Journ. Sc. 1861, **31**, 368) ein stahlgraues Erz (XC.) mit Bleiglanz und Quarz von les Ardillats; Fournet (Compt. rend. 1862, **54**, 1096; **52**, 311) erklärte, niemals das Mineral gefunden zu haben, das höchstens ein Gemenge von Fahlerz und Bleiglanz sei; auch Kenngott (Uebers. min. Forsch. 1860, 109; 1861, 114; 1862—65, 290) äusserte sich sehr skeptisch, während Mène (Compt. rend. **52**, 311. 1326; **54**, 1235; Journ. pr. Chem. **82**, 515; **86**, 63; Chem. Jahresber. 1862, 711; chem. Centralbl. **6**, 577. 736) seine Analysen vertheidigte (und auch ein zweites Vorkommen im Valgodemar publicirte); Lacroix (Min. France 1897, **2**, 728) giebt die Möglichkeit eines homogenen (alsdann dem Malinowskit aus Peru ähnlichen) Minerals zu, wenn auch keines der von ihm in der Gegend von les Ardillats gesammelten Fahlerze Blei-haltig gewesen sei. Tennantit im Quarz von Sain Bel. — Im Dép. **Saône-et-Loire** im Quarz der Pyrit-Gänge von Chizeuil bei Bourbon-Lancy.

Im Dép. des **Vosges** Silber-haltig im Bleiglanz von Croix-aux-Mines, auch Tetraëder. — Im Dép. **Belfort** Silber-haltig früher auf den Gruben von Giromagny (auch Lepuix und Auxelle-haut); jetzt noch auf den Halden der Grube Saint-Daniel; denen von Markirch (S. 1087) ähnliche Krystalle früher mit Kupferkies auf Quarz in den Gängen von Fanitorne (Pfennigthurm), Saint-Pierre, Saint-Daniel, Teutschgrund, Saint-Nicolas, Saint-Georges. — Im Dép. **Haute-Saône** mit Kupferkies und Bleiglanz auf den Gängen von Loury und le Crémaillot zu Plancher-les-Mines.

Im **Haute-Savoie** auf den Gruben bei **Servoz**, mit Kupferkies und Bleiglanz (Grube Sainte-Marie-aux Fouilly), Baryt, Eisenspath (Pormenaz), Dolomit; auf Quarz glänzend eisenschwarze Krystalle *o* (111) (gestreift), *i* (211), *i'* (2$\bar{1}$1), *d* (110), *h* (100), auch *f* (310) und (811). — Im Dép. **Savoie** Silber-haltig auf Quarz-Gängen mit Eisenspath, Kupfer- und Eisenkies früher bei Bonneval nördlich von Le Bourg Saint-Maurice, bei Granier oberhalb des Forêt de Mial, auf der Bleiglanz-Grube von Macot und Thermignon, zu Presle (auch Krystalle *io*) bei Le Bourget, zu Doucy, bei Moûtiers, zu Fougères en Fessons, zu Rognots en Beaufort, zu Malrocher à la Table, am Mont de la Flèche en Lans-le-Villard. — Im Dép. **Isère** reichlich auf den Erzgängen, gewöhnlich mit Kupferkies in Gangmasse von Quarz und Baryt, zuweilen Silber-haltig; in der Chaine des Rousses, auch Krystalle *o* (111), *o'* (1$\bar{1}$1), *e* (210), *h* (110); bei Huez und Brandes, am Lac Blanc und zu l'Herpie; zu Grand Galbert oberhalb Livet, nicht weit von dem ebenfalls Fahlerz führenden Bleiglanz-Gange von Oulles. Von **Fresney d'Oisans** Krystalle *od*; Spencer (u. Prior, Min. Soc. Lond. 1899, **12**, 196) beschrieb von hier, zusammen mit Eisenspath-(Brauneisen)-Rhomboëdern und wasserhellen Quarzen, einen 4 cm grossen stahlgrauen oktaëdrischen Krystall, *oo'* gleich gross, *o* (111) glatt und glänzend, *o'* (1$\bar{1}$1) rauh und bedeckt mit kleinen dreiseitigen Pyramiden von *d* (110), die durch kleine Flächen *o'* abgestumpft sind, zum herrschenden *oo'* auch *i'* (2$\bar{1}$1) matt und kleiner *i* (211) glänzend, *d* (110) schmal und glänzend, *i* fein gestreift nach *o*, *i'* tief gesteift senkrecht zur Kante mit *o'*, XCI. gut Cu_3SbS_3 entsprechend. Verbreitet auf den Gängen von Chalanches, nur derb. Im Eisenspath von Alle-

vard, auch Krystalle, matte und glänzende Tetraëder, bei deren Combination das matte herrschend, auch mit *dh*; auf den Gruben von Buisson Gold-haltig, 0·003158 % Au. Seltener auf den Gängen von Saint-Pierre du Mésage. Von Laffrey mit Bergkrystall und Pyrit Krystalle *i*(211) mit *o*(111), (13.2.2), *h*(100), *d*(110), *i'*(2$\bar{1}$1). Silber-haltig früher in den Liaskalken von Combe Niveuse en Saint-Arey. Auf der Grube von La Fayolle en Saint-Theoffrey schöne *oi* mit Blende und Bergkrystall auf Eisenspath. — In den **Hautes-Alpes** am Bas du Pic gegenüber von Villard d'Arène; im Vallon de l'Alp an den Quellen der Romanche. Im Valgodemar, westlich von Saint-Maurice, der Fahlerz-Quarz-Gang von Les Roux, von dem wohl auch der Fournetit (XCII.), vgl. S. 1103. Am Chapeau en Champoléon oberhalb le Chatelard spärlich auf Gängen im Granit, reichlich derb im Dolomit, nach Gueymard (Chem. Jahresber. 1849, 726) Platin-haltig. — In den **Alpes-Maritimes** auf der Mine du Cerisier bei Puget-Théniers als Imprägnation in triadischem Sandstein, ebenso wie im Dép. **Var** am Cap Garonne bei Toulon. Ferner im Var mit Kupferkies auf den Gängen von Notre-Dame des Maures, zu Collobrières bei Hyères.

Auf **Corsica** im Eocän am Contact von Gabbro und Serpentin; so zu Castifao, Moltifao, Ponte Leccia, Soveria, Corte, Linguizetta u. a.

Im Dép. **Haute-Marne** in den Thermen von Bourbonne-les-Bains als Umwandelungs-Product römischer Münzen und Cement kleiner Kiesel, auch kleine Tetraëder ohne oder mit *i*(211) (Daubrée, Compt. rend. 1875, **80**, 461. 601; **81**, 182. 834. 1008); XCIII. — (Lacroix, Min. France 1897, **2**, 724—736.)

s) **England.** Vorzüglich in **Cornwall** und **Devonshire**, wenn auch gewöhnlich nur derb. Grosse mattflächige Krystalle, mit buntem Kupferkies-Ueberzug auf **Crinnis** (XCV.) und anderen Gruben bei **St. Austell**, *i*(211), *o*(111), *h*(100), *o'*(1$\bar{1}$1), *d*(110) als *i*, *o*, *oh*, *oho'*, *od*, *oi* (Collins, Min. Cornw. 1876, 45); zuweilen ein krystallinischer Kupferkies-Ueberzug als ächte Pseudomorphose (vgl. S. 946). Zu Botallack. Glänzende Krystalle auf der Levant Mine bei **St. Just.** Zu Cook's Kitchen in Illogan; auf Tincroft, Condurrow, Tresavean, Carharrack, South Huel Basset u. a. Gruben bei Camborne und Redruth. Zu Trevaunance, St. Agnes; Huel Prosper bei Falmouth. Auf der Herodsfoot Mine bei **Liskeard** (XCVI.) mit Bleiglanz prachtvolle, mit oft bunt angelaufenem Kupferkies überzogene Krystalle, ähnlich denen von der Zilla (vgl. S. 1091), aber keine Zwillinge (Sadebeck, Ztschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 450). Zu Trevascus, Trenance; Old Treburgett, St. Teath (Silber-haltig), Britannia und Prince Regent, North Molton. Beeralstone; Combemartin; Tavistock. (Collins, Min. Cornw. 1876, 45; Greg u. Lettsom, Min. Brit. 1858, 337.) — Fundorte (Collins 100; Greg u. L. 334) des **Tennantit** (vgl. S. 1086): Dolcoath und Roskerne in Camborne, Cook's Kitchen und Tincroft in Illogan, Carn Brea, Huel Jewel bei Gwennap und Huel Unity bei Gwinear, Huel Ryan, Tresavean, Trevascus, East Relistian; derb und kleine aufgewachsene Krystalle mit Eisenkies, Kupferkies, Kupferglanz, Buntkupfer, Kupferschwärze; Habitus gewöhnlich dodekaëdrisch, auch würfelig oder oktaëdrisch, seltener ausgesprochen tetraëdrisch; Phillips (Min. 1819, 227) giebt von *d*(110), *h* (100), *o*(111), *o'*(1$\bar{1}$1), *i* (211), *i'*(2$\bar{1}$1) die Combinationen *d*, *dii'*, *doo'h*, *oo'h*, *hdoo'*, sowie (Min. 1823, 305) *dhoo'ii'* mit *β*(322) und *β'*(3$\bar{2}$2); Greg (u. Lettsom) *d*, *od*, *hd*,[1] *id*, *dho* (ohne *o'*), *hodi*, *doo'*; analysirt *dhoii'* (C.), *ohdi'* (CIII.).

Auch in North Wales krystallisirtes Fahlerz (Greg u. L.). — Auf der Insel **Man** derbes Silberfahlerz (CIV.) auf der Foxdale Mine, mit Bleiglanz, Blende, Eisen- und Kupferkies.

[1] Auch von Hörnes (N. Jahrb. 1846, 783) erwähnt.

Schottland. Auf Mainland in der Sandlodge Mine. Auf Skye am Echoing Cliff, nördlich von Quiraing, in Zeolith-Drusen. In Perthshire zu Tomnadashan am Loch Tay, Silber-haltig, *oi*. In Stirlingshire zu Airthrey in den Ochil Hills, mit Arsenkies (gemengt), wohl Arsenfahlerz (im Roherz S 14·4, As 15·7, Cu 19·2, Fe 51, Summe 100·3 nach THOMSON); zu Blairlogie mit Kieselkupfer. In Haddingtonshire zu Faseny Burn. In Berwickshire am Whiteadder oberhalb Hoardweel, nordöstlich von Cockburn Law, mit Malachit. (HEDDLE, Min. Scotl. 1901, **1**, 39.)

Irland. Mehrorts in den Grafschaften Cork und Waterford, auf den Audley und Ardtulley Kupfergruben (GREG u. LETTSOM, Min. Brit. 1858, 337).

t) **Norwegen.** Auf der Kieslagerstätte von Flöttum in Singsaas bei Röros, mit Bleiglanz (VOGT, Ztschr. pr. Geol. 1894, 48. 48. 49). Im Gangfeld von Thelemarken (VOGT ebenda 1895, 149). Im Gangfeld von Svenningdal Silber-haltig, mit 3—4%, doch auch 16·26% Ag (VOGT, ebenda 1902, 4). Auf den Kobalt-Gruben von **Modum** (S. 776) mit Kupferkies Tennantit, CV.

Schweden. Nach NILSON (GROTH's Ztschr. **1**, 417) Vorkommen in Dalsland,[1] zu Sala[2] in Westmanland, und Långban (Silber-haltig, CVI.) in Wermland. Fahlerz ist aber auch nach NILSON (CIX—CXII.) SVANBERG's (Öfv. Akad. Handl. Stockh. 1847, **4**, 85; BERZEL. Jahresber. 1848, **27**, 236) **Aphthonit**[3] (auch Aftonit geschrieben; von ἄφϑονος freigebig, ergiebig, weil reichlich auftretend und viel Silber versprechend) von **Gårdsjön,** Gemeinde Wermskog in Wermland, derb („amorph" NILSON), glänzend, dunkel bleigrau, sehr spröde, mit eingesprengten Quarz-Kryställchen, auch Adern von Kupfer- und Eisenkies, Gangart Quarz. In der **Falu**-Grube beim Fredriks-Schacht mit Bleiglanz und Geokronit SJÖGREN's (Geol. För. Förh. 1880, **5**, 82) **Fredricit,** eisenschwarz, stark metallglänzend, Bruch unregelmässig schalig, von anderen Arsenfahlerzen durch dunklere Farbe und den Gehalt an Pb, Ag, Sn unterschieden.

u) **Russland.** Am **Ural** auf den Kupfergruben von Bogoslowsk spärlich in Kalkspath, früher reichlich auf der Wassiljewski'schen Grube (ROSE, Reise 1837, **1**, 408; 1842, **2**, 463); auf der Baschmakowsk'schen und Pesterow'schen Grube Arsen- und Antimonfahlerz mit Löllingit (FEDOROW u. NIKITIN, GROTH's Ztschr. **34**, 698). Auf den Goldgängen von **Beresowsk** in Quarz, früher nur derb (auf Pyschminsk, CXIV.), dann auch tetraëdrische Krystalle $o(111)$, $o'(1\bar{1}1)$, $d(110)$, $i(211)$, $i'(2\bar{1}1)$, auch $\psi(955)$, $\mu(411)$, $\mu'(4\bar{1}1)$, in dem Preobraženskaja-Schacht und der Michailowskij-Grube, auf derbem Fahlerz oder Gangquarz (JEREMÉJEW, Russ. min. Ges. 1868, **3**, 106; 1884, **19**, 179; 1885, **20**, 323; GROTH's Ztschr. **9**, 579; **13**, 189). Früher auch bei Miask auf Kukuschewskoi und Sanarskoi (ROSE **2**, 463). — Im **Altai** am Schlangenberg derb in Baryt (ROSE **1**, 537).

Kleinasien. Im Grubenbezirk Balia-Maden mit Bleiglanz und Eisenkies feinkörniges Arsenfahlerz (BERG, Ztschr. pr. Geol. 1901, 366).

Persien. Auf Gruben in der Sahend-Kette bei Tabris (HELMHACKER, Ztschr. pr. Geol. 1898, 430).

Indien. Ueber Nepalit (Nepaulit) vgl. S. 533.

---

[1] LEONHARD (top. Min. 1843, 202) giebt an die Vignäs-Gruben (mit Eisenspath und Baryt) und die Knolle-Gruben (mit Kupferglanz, Buntkupfer und Quarz); andere Vorkommen wohl also zweifelhaft (Persbo, Garpenberg und Martanberg in Dalarne, Ruds-Gruben in Wermland, Björkskognäs in Westmanland).

[2] Weissgültigerz nach ERDMANN (Min. 1853, 217).

[3] Berechnung von Analysen CVII—CVIII. bei KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1862, 299).

China. In Schantung nordöstlich von Mongyin (Dieseldorff, Ztschr. pr. Geol. 1899, 208).

Japan. Kleine Krystalle (111)(110)(*h* 11) in Aikawa, Kuratani und Kanagase (Jimbō, Journ. Sc. Coll. Univ. Tōkyō 1899, 11, 224).

Sumatra. An der Westküste bei **Tambang-Salida** auf einem (wesentlich Quarz-)Gange in tertiärem Augitandesit Bänder und Nester eines Silber- und Goldreichen Arsen-Antimon-Fahlerzes (Carthaus, Ztschr. pr. Geol. 1895, 240).

v) **South Australia.** Auf der Ediacara Mine (Brown, Cat. S. A. Min. 1893, 15).

New South Wales. Auf der Westseite des Copper Hill bei Molong (Liversidge, Min. N. S. W. 1882, 32). An Wiseman's Creek, via Brewongle, Gold- und Silber-haltig (Derselbe, Groth's Ztschr. **28**, 220). Am **Broken Hill** Antimonfahlerz mit bis 20 % Ag mit Dyskrasit und Stromeyerit als Haupterz, in den tieferen Zonen unzersetzt (Pittmann, Ztschr. pr. Geol. 1894, 402).

Victoria. Im Goldquarz von Albion Company's Mine bei Steiglitz, derb und tetraëdrische Krystalle *s*(321), *i*(211), *h*(100), *o*(111), *d*(110), *si* zwar nicht sicher bestimmt, aber *ddsi* in der Zeichnung (Ulrich, Min. Vict. 1870, 4) eine Zone bildend.

Tasmania. Zu **Dundas** Silber-haltig mit Kupferkies (auf Eisenspath-Gängen nach Haber, Groth's Ztschr. **36**, 418). Auf der Penguin Silver Mine. Auf Hay's Prospecting Association an Castray River. Im Zeehan-District. Am Mount Lyell, hier auch Tennantit. Auf der Hercules Mine am Mount Reid. (Petterd, Min. Tasm. 1896, 88. 87.)

w) **Chile.** Antimonfahlerz nach Domeyko (Min. 1879, 230) auf allen Kupfererz-Gängen im „geschichteten Porphyr"[1] der Anden; besonders genannt: **Cerro Blanco** (vgl. unten Anm. 1), Tres Puntas und San Antonio in **Copiapó**; Machetillo (CXVI.), Porotos, Rapel, Altar (CXVII.)[2] im Dep. Ovalle, verschiedene Gruben in den Departementos Combarbalá, Illapel und Aconcagua; San Pedro Nolasco (CXVIII.), San Lorenzo, Los Puquios in Santiago; Placeta seca und Teniente (CXIX.) in Rancagua. Haupterz der Grube Placeres in Atacama (Stelzner, Ztschr. pr. Geol. 1897, 48). Reicher an As als CXVIII. das Vorkommen von der Algodon-Bai (CXX—CXXI.), das andererseits freilich (wegen zu wenig Schwefel) kaum eine Fahlerz-Formel zulässt (Kenngott, Uebers. min. Forsch. 1862—65, 289); als Tennantit von Kenngott (a. a. O. 1859, 113) bezeichnet ein Erz in Kupferlasur von Coquimbo, nach Field (Qu. Journ. Chem. Soc. **12**, 8) mit Cu 35·82, S 17·91, As 14·20, Rückstand mit Fe_2O_3 28·24. Quecksilberfahlerz nach Domeyko (Min. 1879, 236) zu **Punitaqui** (vgl. auch S. 692 Anm. 1; Grube Manto de Valdivia, CXXII.), Illapel, Cerro Blanco, Tambillos, Lajarilla bei Andacollo (CXXIII.), Cierra de los Frailes bei Copiapó, Grube Fortuna bei Talca (CXXIV.), im Bezirk Huasco auf einer Grube bei Vallenar (CXXV.). Silberfahlerz zu Tres Puntas (CXXVI.). Zweifelhaft die Natur des „dunklen Weissgültigerz (Plata gris oscura)" (Plata gris clara vgl. S. 1047, VI.) von Carrizo in Huasco-Alto, mit S 19·0, Sb 27·5, Pb 39·3, Ag 6·2, Cu 3·3, Fe 1·2, Zn 1·1.

Argentinien. Zu Paramillo da Uspallata in Mendoza Antimonfahlerz (Benito Walker, Ztschr. pr. Geol. 1899, 261).

---

[1] Mit Lipariten und Andesiten in Verbindung stehende Gänge, so besonders Cerro Blanco südöstlich und La Coipa nordöstlich von Copiapó, beide mit Silberreichem Fahlerz (Möricke, Groth's Ztschr. **32**, 187).

[2] Als neues Mineral von Field (CXVII.) analysirt, von Kenngott (Uebers. min. Forsch. 1850—51, 143) **Kupfersulfantimoniat** und später (a. a. O. 1853, 123. 126) **Fieldit** genannt. Formel-Berechnungen von Kopp (Chem. Jahresber. 1851, 759) und Fehling (Journ. pr. Chem. 1853, **60**, 53).

Bolivia. Auf den Gängen von **Oruro** Silber-haltig; schon DOMEYKO erwähnt[1] (CXXVII.) unvollkommene Krystalle, weiter vgl. S. 1009 Anm. 4 u. 1010 Anm. 3. Zu Aullagas bei Colquechaca körnig, CXXVIII. Als Hauptträger des Silbers (mit 2·2% Ag) auf den Gängen von **Potosí** (STELZNER, Ztschr. d. geol. Ges. 1897, **49**, 95). In der Prov. Porco auf der Grube Pulacayo bei **Huanchaca**, in den letzten Ausläufern der Cordillera de los Frailes auf zwei in Dacit aufsetzenden Gängen (Corpus and San Tomas); die Salbänder Quarz mit eingesprengten Eisenkiesen, dann auf beiden Seiten meist reine Kiese, weiter Blende und Fahlerz, Bleiglanz, Kupferkies mit Quarz, in der Mitte Blende mit Fahlerz (vgl. auch S. 995); das Fahlerz (mit 3—6%, auch 10% Ag und mehr, CXXIX—CXXX.) derb und Krystalle, Tetraëder und Pyramidentetraëder, so gross und schön wie von keinem anderen Punkte der Erde (STELZNER, Ztschr. d. geol. Ges. **49**, 100—102; FRENZEL, GROTH's Ztschr. **28**, 607; TSCHERM. Mitth. N. F. **11**, 222); G. VOM RATH (Niederrhein. Ges. Bonn 1886, 190) beschrieb die Combination *i*(211), *r*(332), *o*(111), *d*(110), *Δ*(774), mit Zwillingsleisten. Von Mina Guernica bei San Vicente Krystalle *oid* auf Kupferkies mit Blende, Gangart Baryt (FRENZEL, Mitth. 22. Febr. 1900). Am östlichen Abhang des Tasna (STELZNER, a. a. O. 139). Von Ubina nach KRÖBER (CXXXI.), nach der Analyse mit Recht von KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1862—65, 288) als Gemenge bezeichnet; Carguaycollo vgl. S. 586.

Peru. Localbezeichnung **Pavonado** (P. plomizo = Bournonit); das am Meisten verbreitete Mineral der Kupfererze in der Cordillere und ihren Abzweigungen (RAIMONDI-MARTINET, Min. Pér. 1878, 11. 95). Der nachfolgend mehrfach erwähnte **Sandbergerit** wurde von BREITHAUPT (Min. Stud. 1866, 107; Berg- u. Hüttenm. Ztg. **25**, 187) im Vorkommen von der Grube Señor de la Carcel, Morococha im Distr. Yauli, Prov. Tarma, als besonderer Klinoëdrit (vgl. S. 1085) vom Tennantit abgetrennt und zu Ehren SANDBERGER's (wegen seiner Verdienste um die Kenntnis der Fahlerze) benannt, zusammen mit Enargit eisenschwarze Tetraëder mit *d*(110), CXXXII. (berechnet von KENNGOTT, N. Jahrb. 1871, 179).

Die den nachstehenden Fundorten beigesetzten Zahlen entsprechen den (Katalog-) Nummern von RAIMONDI (trad. MARTINET, Min. Pér. 1878). In der Prov. Dos de Mayo bei **Huallanca**[2] Silber-haltig auf den Gruben: Santa Rosa (148. 151. 155) mit Pyrit und Quarz, auch grosse Tetraëder mit (110) und einen flachen (*h* 11); Santa Maria (149. 152); San José del Banco (150); Carmen del Banco (153); San Rafael (157. 161); las Nieves (158), auch grosse Krystalle. In Mayo bei Queropalca Silber-haltig auf San Dimas (154. 156) und San José (163. 216); bei Chonta (307) mit Zinnober. In Otuzco im Distr. Lucma auf Tambillo (159). In der Prov. Huari auf Tambillo (217) Tetraëder; früher erwähnte RAIMONDI (Depart. de Ancachs y sus riquezas minerales, Lima 1873, 539) ein Zinn-haltiges Fahlerz in grossen Tetraëdern von der Grube **Artola** im Gruben-Bezirk Tambillo, Distr. Chavin, Prov. Huari, Dep. Ancachs, mit einer Analyse von RUBE in Freiberg (bei RAIMONDI, Min. Pér. 1878, 120) S, Fe und Gangart 57·05, Sb 15·27, As 3·54, Sn 14·40, Cu 9·47, Ag 0·27, Summe 100); auch von Artola beschrieb BREITHAUPT (Min. Stud. 1866, 102) fast 3 Zoll grosse Pyramidentetraëder (211) mit untergeordnetem (100)(111) als Zinnkies, mit welchem (aus Cornwall) nach FRITZSCHE auch das chemische Verhalten übereinstimmen sollte; dagegen liegt nach KOLBECK's (bei STELZNER, Ztschr. d. geol. Ges. 1897, **49**, 75) Prüfung an BREITHAUPT's Material nur ein Antimonarsenfahlerz ohne

[1] Fälschlich Oruro „del Perú", doch von STELZNER (Ztschr. d. geol. Ges. 1897, **49**, 85) hierher gestellt.

[2] Ohne näheren Fundort über 2 Zoll grosse Krystalle (CXXXIII.) von Huallanca, in Krusten auf Gesteinsklüften (SEWELL, Am. Journ. Sc. 1877, **15**, 317).

Sn vor.[1] In Huari auf der Grube von Cajavilca (248) im District Chacas, Malinowskit (vgl. unten, Prov. Huaraz). In der Provinz **Cajabamba** auf Araqueda (162) 5—6 cm grosse Dodekaëder (110) mit (*hkl*), CXXXIV.; auf Sayapullo (165). In **Cajamarca** auf Yucad (166. 168) im Distr. Chetilla Sandbergerit (CXXXV.), Tetraëder mit (100)(211). In Cajatambo auf Auquimarca (565). In **Tarma** bei Morococha: auf Mefisto (167) Silber-haltig; auf Señor de la Carcel (169) der Original-Sandbergerit (vgl. S. 1107), auch „Tennantit" (172); auf San Antonio Tennantit; auf Pampa cancha (466) Silber-haltig; nach Pflücker y Rico (Min. Yauli 1883, 64. 65) in Yauli, Prov. Tarma, ausserdem Silber-haltiges Fahlerz auf Volcan, Santiago, Buenaventura, Libertad, Nuevo Potosí, sowie Tennantit auf einem Gange an der Laguna Huacracocha. In **Huarochiri** mit Bournonit auf der Cordillere von Antarangra (253) und von Agua caliente[2] (252) zwischen Casapalca und Piedra parada. In Puno (381) mit Kobaltglanz, vgl. S. 778. In **Huaraz** im Distr. Recuay auf Acacocha (356) Silber-haltig mit Blende; auf Carpa (175) und Llaccha das **Malinowskit** (auch auf Cajavilca in Huari, vgl. oben) genannte Silberbleifahlerz (CXXXVI—CXXXVIII.), derbe Partien fein vertheilt in Quarz, licht eisengrau. Ein Quecksilberfahlerz[3] vom Cerro de San José in der Prov. Azangaro (Raimondi S. 119); nach Domeyko (Min. 1879, 239) an den Cerros Alcocupa San José, Susapana, Prov. Lampa (CXXXIX.). Ferner erwähnt Domeyko Silber-haltiges Fahlerz: derb und grosse tetraëdrische Krystalle von Lagueda, Grube Santa Isabel im Dep. Libertad (CXL.) und besonders reich von Hualgayoc (CXLI.), derb; von der Grube el Purgatorio im Cerro de „Gualgayoc" analysirte Klaproth (CXLII.) derbes „Graugiltigerz". — Wohl eine Fahlerz-Pseudomorphose ist (Brush, Am. Journ. Sc. 1860, **29**, 367; Dana, Min. 1892, 141) Taylor's (Proc. Ac. Philad. Nov. 1859, 306) zu Ehren der Einsender Brüder Clay benannter **Clayit** aus Peru, kleine Tetraëder mit (110) und derb auf Quarz, Härte 2·5, schwärzlichbleigrau, metallglänzend, mit S 8·22, As 9·78, Sb 6·54, Pb 68·51, Cu 7·67, Ag Spur, Summe 100·72.

x) **Mexico.** Nach Landero (Min. 1888, 462) zu **Ramos,** San Luis Potosi, derb und 2—4 cm grosse Tetraëder; am Cerro de **Tlachiaque,** südlich von Tepeyahualco in Puebla (mit Manganblende, vgl. S. 548), Tetraëder und derb; bei **Zacatecas** 5 mm grosse Tetraëder, zuweilen mit Silber überzogen; bei Zimapán in Hidalgo; auf den Kupfergruben von Chiqhilixtlán im Valle de Antlán in Jalisco, derb, Hg- und Ag-haltig. G. vom Rath (Niederrh. Ges. Bonn 1886, 237) erwähnt schöne Krystalle *oo'hdi* mit Kupferkies und Eisenspath von Sta. Cristina in Chihuahua. Derb von Durango, CXLIII. Weitere Fundorte bei Leonhard (top. Min. 1843, 205): Grube Chalma bei San José del Oro, Guadeloupe y Calva, Bolanos, Toliman.

U. S. A. In **California** ziemlich verbreitet, meist mit Gold; Carson Hill, Pince Tree Mine in Mariposa Co., Calaveras Co. (Blake, N. Jahrb. 1867, 197; Ztschr. pr. Geol. 1896, 275). Nach Turner (u. Packard, Am. Journ. Sc. 1895, **49**, 379) reichlich, auch krystallisirt auf den Quarz-Gängen des Mono Pass, östlich vom Yosemite Valley; nach Lindgren (bei Turner) Fahlerz auf folgenden Gruben: Boulder, Hathaway, Golden Stag und Pine Tree im Ophir Distr. in Places Co.;

---

[1] Das aus Bement's Sammlung von G. vom Rath (Verh. nat.-hist. Ver. Rheinl. 1884, 296) erwähnte grosse Pyramidentetraëder von Zinnkies aus „Peru", ist als solcher nach Bement (bei Spencer, Min. Soc. Lond. 1901, **13**, 55) auch nicht länger anzusehen.

[2] Von Agua caliente bei Pomacancha sehr grosse tetraëdrische Krystalle (Frenzel, briefl. Mitth.).

[3] Breithaupt (Min. Stud. 1866, 106) erwähnt solches von Argueda, grosse undeutliche Krystalle mit hexaëdrischer Spaltbarkeit, Dichte 4·621.

Osborne Hill zu Grass Valley, Nevada Co.; Miller & Holmes, Knox & Boyle und Wiskey Hill in Tuolumne Co. — In **Nevada** reichlich Silberfahlerz auf der Sheba und der Soto Mine bei **Star City** (CXLIV.); bei Austin in Lander Co und auf der Isabella Mine am Reese River (Dana, Min. 1892, 140). — In **Idaho** auf Silbererz-Gängen, wie Banner in Elmore Co., Silver King und Vienna in Alturas Co., Flint in Owyhee Co., Democrat Mine bei Hailey (Lindgren, Ztschr. pr. Geol. 1902, 131) — In **Utah** (Dana). — In **Colorado** auf Quarz-Gängen in den San Juan Mountains; auf Gängen im Gneiss in Clear Creek Co. (Kemp, Ztschr. pr. Geol. 1896, 231). Am Westhang der Sierra Mojada auf dem Humboldt-Pocahontas-Gang bei Rosita, auf der Bassick-Lagerstätte, sowie bei Silver Cliff (Emmons, Ztschr. pr. Geol. 1897, 319. 320). Auf der Governor Pitkin Mine bei Lake City eisenschwarz, derb in Quarz, CXLV. Auf der Great Eastern Mine in Park Co. ein derbes stahlgraues Erz, CXLVI. Die von Liweh als Alaskait (vgl. S. 1012) beschriebenen Krystalle von der Alaska Mine zeigten $o(111)$, $o'(1\bar{1}1)$, $(i\,211)$, $i'(2\bar{1}1)$, $h(100)$, $d(110)$, $r(332)$, $\mu'(4\bar{1}1)$ als *odih*, *odo'ih*, *oidho'*, *oihdi'μ'ro'*, *hdioo'*. Bei Central City in **Gilpin** Co. schöne Krystalle, oft mit Kupferkies in Parallelverwachsung überzogen; in Summit Co.; auf der Ulay Mine in Lake Co.; in Hinsdale Ouray und Miguel Co.; mit Pyrargyrit im Ruby District in Gunnison Co. (Dana, Min. 1892, 140). Auf der Mollie Gibson Mine bei **Aspen** mit Polybasit und rosenrothem Baryt derber stahlgrauer Tennantit, CXLVII.; Tennantit nach Pearce (Am. Journ. Sc. 1892, **44**, 18) auch krystallisirt auf den Gruben bei Central City, sowie auf dem Freeland Lode und der Crocett Mine bei Idaho Springs, auch auf der National Bell Mine bei Red Mountain (Penfield bei Dana, Min. 1892, 1050). — In **Arizona** (CXLVIII.); auf der Goodwin Mine bei Prescott derb (CXLIX); auf der Heintzelman Mine mit 1·5% Ag; auf der Santa Rita Mine (Dana, Min. 1892, 141). — In **Texas** in Llano Co. (Kemp, Ztschr. pr. Geol. 1896, 227). — In Arkansas (CL—CLI.); auf den Kellogg Mines nördlich von Little Rock, mit Bleiglanz (Dana). — In **North Carolina** in Cabarrus Co. auf Geo Ludwick's Mine bei Concord derb und auch krystallisirt, dunkelbleigrau mit Kupferkies und Skorodit auf Quarzgang; Freibergit (CLII—CLIII.) mit Silber, Blende, Bleiglanz auf der Mc Makin Mine, wohl auch den Silbererzen vom Silver Hill beigemengt (Genth, Min. N. C. 1891, 27). — In **Virginia** in Buckingham Co. derber Tennantit auf der Eldridge (CLIV.) Mine (jetzt Loudon und Virginia Mines) und den Buckingham Mines bei Maysville (Dana, Min. 1892, 1072), vielleicht nach Taylor (Am. Journ. Sc. 1855, **20**, 412) auf den Gruben der Lancaster Zinc Co. bei Lancaster in **Pennsylvania.** — In **Massachusetts** bei Newburyport, CLV.

Canada. In **Quebec** Tennantit derb auf der Crown Mine bei Capelton (CLVI.) in Sherbrooke Co. mit Kupferkies, Eisenkies, Quarz. — In **Ontario** Tennantit mehrorts im Township Barrie in Frontenac Co. (G. Chr. Hoffmann, Ann. Rep. Geol. Surv. Can. 1892, **6**, 28 R). Auf Silver Islet am Lake Superior mit Silber auf einem Gang in Schiefern des cambrischen Animikie-Systems (Kemp, Ztschr. pr. Geol. 1896, 230). — In **British Columbia** nach Hoffmann (Min. Can. 1890, 102. 83) auf einem Ankerit-Gang bei Foster's Bar oberhalb Lytton am Fraser River, sowie auf den Illecillewaet Mines zwischen den Nord- und Süd-Armen des Illecillewaet River, Selkirk Range, und auf dem International Claim auf der Westseite der Kootanie Lake; am Otter-tail Creek und Carbonate Creek; am Cherry Creek östlich vom Ursprung des Okanagan Lake (hier auch Freibergit); auf einigen der Stump Lake Mines, Nicola Valley; am Jameson Creek (in den North Thompson River). Mit viel Ag und Pb (CLVII.) auf dem Antelope Claim, Kaslo-Slocan Mining Camp im West Kootanie-District, in Quarz, derb, etwas faserig. Mit 3·09% Ag in Quarz bei Sicamous am Shuswap Lake (Hoffmann, Ann. Rep. G. S. Can. 1889, **5**, 65 R). Tennantit reichlich im Avoca Claim auf der

Westseite des Bonaparte River im Lilloet District, derb und Tetraëder, neben Cu (41·51), S, As auch Sb, Ag (0·2385 %), Pb, Zn, Fe enthaltend (Hoffmann a. a O. 1896, **9**, 13R).

γ) **Afrika.** In **Algerien** sehr verbreitet, besonders in Constantine und einem Theil von Algier, für sich oder mit Kupferkies, fast stets Silber-haltig, überall auf postjurassischen Lagerstätten. — **Constantine.** Reichlich auf den Gängen in der Gegend von **Bougie,** bei Tagma sowie am Djebel Azarar und Djebel Dib (Tizi-el-Kramis), bei Sidi Djeber, bei **Tadergount** bis 2 cm grosse Krystalle *d* (110), *i* (211), *s* (321), *o'* (1$\bar{1}$1), *μ'* (4$\bar{1}$1). Auf Gängen bei El Hamma, sowie bei Djidjelli zu Beni Meraï und Grand Babor (El-Anasser). Am Djebel Touggourt. Zu **Ras** Pharaoun und Ghil-oum Djinn, Bled-el-Hammam, Azerou-Amellal bei Khenchela; zu Sidi 'Rgheïss, am Djebel Guereier, bei Jemmapes. — **Algier.** Eine Kupfererz-Zone mit wesentlich Fahlerz-Gängen erstreckt sich über 150 km zwischen **Ténès** und **Mouzaïa,** hier sowie bei Milianah die Hauptgruben; Silberhaltiges Fahlerz mit Kupferkies auf Gängen von Eisenspath, Baryt und Kalkspath in der Kreide. Herrliche bis 3 cm grosse Krystalle von Mouzaïa (CLVIII.), Beni-Aquil und Oued Bou-Hallou; *o* (111) und *i* (211) in gleicher Ausdehnung, mit *d* (110), selten *o'* (1$\bar{1}$1) und *i'* (2$\bar{1}$1) (Lacroix): früher beschrieben von Flajolot (Ann. mines 1853. **3**, 654), Sadebeck (Ztschr. d. geol. Ges. 1872, **24**, 456), Groth (Min.-Samml. 1878, 68). Bei Blidah zu Ouled Abed; zu Oued Bouman und Oued Ouradzgéa; zu Tarazeouïne und Azeroun. — In **Tunis** mit Fluorit zu Djebel-Oust bei Zaghouan. (Lacroix, Min. France 1897, **2**, 734; früher auch Schwarzenberg, Ztschr. d. geol. Ges. 1852, **4**, 638—655.)

Transvaal. Im Zoutpansberg-District mit Kupferkies, vgl. S. 953.

z) **künstlich.** Von Durocher (Compt. rend. 1851, **32**, 823) in verschiedener Zusammensetzung dargestellt durch Vereinigung der entsprechenden dampfförmigen Chloride mit Arsen- oder Antimonchlorid und Schwefelwasserstoff in glühender Porzellanröhre, Antimonfahlerz in deutlichen Tetraëdern, Dichte 4·5—5·2. Keine glatten Resultate erzielte Sommerlad (Ztschr. anorg. Chem. 1898, **18**, 433) durch Einwirkung von Kupferchlorür auf Arsentrisulfid. — Ueber die Bildung in Thermen (Bourbonne-les-Bains) vgl. S. 1104.

Analysen.

a) Markirch. I. H. Rose, Pogg. Ann. 1829, **15**, 577.
II. Berthier, Ann. mines 1825, **11**, 121.

b) Wolfach. III. Klaproth, Beitr. 1807, **4**, 78.
IV. H. Rose, Pogg. Ann. 1829, **15**, 579.
V. Prior u. Spencer, Min. Soc. Lond. 1899, **12**, No. 56, 202.
Schapbach. VI. Mutschler bei Hilger, Ann. Chem. Pharm. **185**, 205.
Freudenstadt. VII. Hilger, Pogg. Ann. 1865, **124**, 500; bei Sandberger, N. Jahrb. 1865, 586.
Neubulach. VIII. Senfter bei Petersen, N. Jahrb. 1870, 464.

c) Moschel-Landsberg. IX. Oellacher bei Sandberger, N. Jahrb. 1865, 595.
Kahl. X. Mutschler bei Sandberger, N. Jahrb. 1877, 275.
Sommerkahl. XI. Petersen, N. Jahrb. 1881, **1**, 262.
Kaulsdorf. XII. Hilger, Pogg. Ann. 1865, **124**, 500; bei Sandberger, N. Jahrb. 1865, 592.

d) Mornshausen. XIII. Sandmann, Ann. Chem. Pharm. 1854, **89**, 364; Journ. pr. Chem. **62**, 90.
Dillenburg (Aurora). XIV. H. Rose, Pogg. Ann. 1829, **15**, 578.

e) Horhausen. XV. Prior, Min. Soc. Lond. 1899, **12**, No. 56, 200.
Müsen. XVI. Hengstenberg bei Rammelsberg, Mineralch. 1875, 107.
Stahlberg bei Müsen. XVII. Sandmann a. a. O. (vgl. XIII.)

e) Schwabengrube do. XVIII. RAMMELSBERG, Mineralchem. 1875, 107.
Landskrone. XIX. ALDENDORF bei RAMMELSBERG, ebenda.
f) Rammelsberg. XX. KERL, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1853, 20.
„Clausthal“ (krystallisirt). XXI. SANDER bei RAMMELSBERG, Mineralch. 1. Suppl. 1843, 51.
do. („Rosenhöfer Zug“.) XXII. SCHINDLING, N. Jahrb. 1856, 335.
do., Rosenhof. XXIII—XXIV. FRAATZ bei HAMPE, Chemiker-Ztg. 1893, **17**, 1691.
do., Silbersegen. XXV. KUHLEMANN, Ztschr. ges. Naturw. 1856, **8**, 500.
do., Zilla. XXVI. KLAPROTH, Beitr. 1807, **4**, 71.
do., do. XXVII. H. ROSE, POGG. Ann. 1829, **15**, 578.
[XXIII—XXVII. Krystalle mit (entferntem) Kupferkies-Ueberzug.]
Andreasberg. XXVIII. KUHLEMANN a. a. O. (vgl. XXV.)
do., Andreaskreuz. XXIX. JORDAN, Journ. pr. Chem. 1837, **9**, 92.
Meiseberg. XXX. RAMMELSBERG, POGG. Ann. 1849, **77**, 247.
Tannhöfer Gesenk. XXXI—XXXII. Derselbe, ebenda.
Kamsdorf. XXXIII. AMELUNG bei RAMMELSBERG, Mineralch. 2. Suppl. 1845, 51.
g) Gersdorf. XXXIV. H. ROSE, POGG. Ann. 1829, **15**, 577.
Freiberg (Junge Hohe Birke). XXXV. KLAPROTH, Beitr. 1807, **4**, 47.
do. (Kröner). XXXVI. Derselbe, ebenda **4**, 49.
do. (Prophet Jonas). XXXVII. Derselbe, ebenda **4**, 52.
do. (do.) XXXVIII. PLATTNER, POGG. Ann. 1846, **67**, 422.
do. XXXIX. WANDESLEBEN, Chem. Jahresber. 1854, 814.
do. (Weissgiltig, Hab Acht). XL. H. ROSE, POGG. Ann. 1829, **15**, 579.
Annaberg. XLI. KLAPROTH, Beitr. 1807, **4**, 67.
h) Kupferberg (Julianit). XLII. WEBSKY, Ztschr. d. geol. Ges. 1871, **23**, 489.
Gaablau. XLIII. KRIEG bei RAMMELSBERG, Mineralch. 1875, 105.
i) Pribram (Fundgrübner Gang). XLIV. MANN bei BABANEK, TSCHERM. Mitth. N. F. **6**, 85.[1]
k) Kremnitz. XLV. KLAPROTH, Beiträge 1795, **1**, 180.
Herrengrund. XLVI. HIDEGH, TSCHERM. Mitth. N. F. **2**, 356.
Kotterbach. XLVII. SCHEIDHAUER, POGG. Ann. 1843, **58**, 161.
do. XLVIII—L. G. VOM RATH, POGG. Ann. 1855, **96**, 322.
do. (Zawatka, Appollonia). LI. v. HAUER, Jahrb. geol. Reichsanst. 1852, 98.
Poracs. LII—LV. Derselbe, ebenda. (LII. Andrei Berghandung, LIII. Gustav Friderici, LIV. Heil. Geist Transaction, LV. Rothbauer Stollen.)
do. („Graugiltigerz“.) LVI. KLAPROTH, Beitr. 1807, **4**, 65.
do.? („Oberungarn“). LVII. LÖWE, Berg- u. Hüttenm. Jahrb. **13**, 24; bei KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1862—65, 289.
Kapnik. LVIII. KLAPROTH, Beitr. 1807, **4**, 56.
LIX. H. ROSE, POGG. Ann. 1829, **15**, 577.
LX—LXI. HIDEGH, TSCHERM. Mitth. N. F. **2**, 353. 354.
Szászka. LXII. Derselbe, ebenda **2**, 355.
Botes. LXIII. Loczka, GROTH's Ztschr. **34**, 86.
Nagyág. LXIV. HIDEGH, TSCHERM. Mitth. N. F. **2**, 355.
m) Schwaz. LXV. WEIDENBUSCH, POGG. Ann. 1849, **76**, 86.
LXVI—LXVII. PELTZER, Ann. Chem. Pharm. 1863, **126**, 340.
Brixlegg. LXVIII. UNTCHJ, Mitth. naturw. Ver. Steierm. 1872, 60; N. Jahrb. 1872, 874.

---

[1] Zwei andere Analysen ebenda an unreinem Material vom Francisci- und Schwarzgrübner Gange.

m) Brixlegg (Klein-Kogel.) LXIX. Becke, Tscherm. Mitth. 1877, 274.
Gand. LXX. Löwe, a. a. O. (vgl. LVII.)
Serfaus. LXXI. Oellacher bei Sandberger, N. Jahrb. 1865, 596.
n) Binnenthal (Binnit). LXXII. Sart. v. Waltershausen u. Uhrlaub, Pogg. Ann. 1855, **94**, 120.
LXXIII. Stockar-Escher bei Kenngott, Uebers. min. Forsch. 1856—57, 175.
LXXIV. Mac Ivor, Chem. News 1874, **30**, 103.
LXXV—LXXVI. Prior, Min. Soc. Lond. 1899, **12**, 191. 192.
Ausserberg (Studerit). LXXVII. Fellenberg, Naturf. Ges. Bern 1864, 178.
Annivier-Thal (Annivit). LXXVIII. Brauns, ebenda 1854, 57.
Cremenz (Rionit). LXXIX. Brauns bei Petersen, N. Jahrb. 1870, 590.
o) M. Avanza. LXXX. v. Lill, Berg- u. Hüttenm. Jahrb. **13**, **24**; bei Kenngott, Uebers. min. Forsch. 1862—65, 289.
Valle del Frigido (Coppit). LXXXI. Bechi bei d'Achiardi, Min. Tosc. 1873, **2**, 342.
do. (Frigidit). LXXXII. Funaro bei d'Achiardi, Soc. Tosc. sc. nat. 1881, 171.
Val di Castello (Angina). LXXXIII. (derb.) Kersten, Pogg. Ann. 1843, **59**, 131.
do. LXXXIV. (kryst.) Bechi, Am. Journ. Sc. 1852, **14**, 60.
q) Calcena, Arag. LXXXV. Leitao, Ann. mines 1852, **1**, 107; N. Jahrb. 1854, 176; Kenngott, Uebers. min. Forsch. 1852, 103.
Cangas de Onís. LXXXVI. Paillette, Rev. minera 1855, **6**; bei Tenne und Calderón, Min. Jber. 1902, 80.
r) Corbières. LXXXVII. Berthier, Ann. mines 1836, **9**, 529.
Pontgibaud (Pranal). LXXXVIII. Eissen bei Gonnard, Bull. soc. min. Paris 1882, **5**, 89. 48.
Montchonay en les Ardillats. LXXXIX. Grüner bei Lamy, Bull. industr. minér. 1869, **13**, 422; bei Lacroix, Min. France 1897, **2**, 722.
Les Ardillats (Fournetit). XC. Menè, Compt. rend. 1860, **51**, 463.
Fresney d'Oisans. XCI. Prior, Min. Soc. Lond. 1899, **12**, 197.
Valgodemar (Fournetit). XCII. Mène, Compt. rend. 1861, **52**, 1326.
Bourbonne-les-Bains. XCIII. Daubrée, ebenda 1875, **80**, 461.
s) Cornwall. XCIV. Wittstein, Vierteljahrsschr. pr. Pharm. 1855, **4**, 72.
do. (Crinnis mine). XCV. Michell bei Collins, Min. Cornw. 1876, 45.
do. (Liskeard). XCVI. Reuter bei Rammelsberg, Mineralchem. 1875, 105.
do. (Tennantit). XCVII. R. Phillips, Qu. Journ. Sc. 1819, **7**, 95.
XCVIII. Hemming, Phil. Mag. 1831, **10**, 157.
XCIX. Kudernatsch, Pogg. Ann. 1836, **38**, 397.
C. Wackernagel bei Rammelsberg, Mineralchem. 1860, 88.
CI. Rammelsberg, ebenda.
CII. G. vom Rath, Niederrh. Ges. Bonn 1858, **15**, LXXIII.
CIII. Baumert bei G. vom Rath, ebenda.
Foxdale, Man. CIV. Forbes, Phil. Mag. 1867, **34**, 350.
t) Modum. CV. Fearnley bei Scheerer, Pogg. Ann. 1845, **65**, 298.
Långban. CVI. Paijkull, Öfv. Akad. Stockh. 1866, 85; Journ. pr. Chem. **100**, 62.
Gärdsjön (Aphthonit). CVII. Svanberg, ebenda 1847, **4**, 85; J. pr. Ch. **43**, 313.
CVIII. Peltzer, Ann. Chem. Pharm. 1862, **126**, 344.
CIX—CXII. Nilson, Groth's Ztschr. **1**, 421.
Falun (Fredricit). CXIII. Sjögren, Geol. För. Förh. 1880, **5**, 82.
u) Beresowsk. CXIV. Löwe bei G. Rose, Reise 1837, **1**, 198.
w) Chile. CXV. Smith bei Dana, Min. 1868, 102.
Machetillo. CXVI. Domeyko, Min. 1879, 229.
Altar, Ovalle (Fieldit). CXVII. Field, Qu. Journ. Chem. Soc. 1851, **4**, 332.

w) San Pedro Nolasco. CXVIII. P. DEL BARRIO bei DOMEYKO, Min. 1879, 232.
Teniente. CXIX. AUG. ORREGO bei DOMEYKO, Min. 1879, 229.
Algodon-Bai. CXX—CXXI. v. BIBRA, Journ. pr. Chem. 1865, **96**, 204.
Manto, Punitaqui. CXXII. DOMEYKO, Ann. mines 1844, **6**, 183.
Lajarilla, Andacollo. CXXIII. Derselbe, ebenda 1864, **5**, 472.
Fortuna, Talca. CXXIV. CASTILLO bei DOMEYKO, Min. 1879, 238.
Vallenar, Huasco. CXXV. DOMEYKO, Min. 1879, 239.
Tres Puntas. CXXVI. Derselbe, ebenda 394.
Oruro, Bolivia. CXXVII. Derselbe, ebenda 394.
Aullagas. CXXVIII. Derselbe, ebenda 394.
Huanchaca. CXXIX. GONZALEZ bei DOMEYKO, ebenda 395.
CXXX. SALINAS, ebenda.
Ubina. CXXXI. KRÖBER, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1864, **23**, 130.
Morococha (Sandbergerit). CXXXII. MERBACH bei BREITHAUPT, Min. Stud. 1866, 108.
Huallanca. CXXXIII. COMSTOCK, Am. Journ. Sc. 1879, **17**, 401.
Araqueda, Cajabamba. CXXXIV. RAIMONDI, Min. Pér. 1878, 115.
Yucad, Cajamarca. CXXXV. ORESI bei RAIMONDI a. a. O. 116.
Recuay, Huaraz (Malinowskit). CXXXVI—CXXXVIII. RAIMONDI, Min. Pér. 1878, 125. (CXXVI—CXXVII. Carpa, CXXXVIII. Llaccha.)
Alcosupa, Lampa. CXXXIX. FLORENCIO OVALLE bei DOMEYKO, Min. 1879, 239.
Lagueda, Libertad. CXL. FONSECA bei DOMEYKO à. a. O. 232.
Hualgayoc. CXLI. DOMEYKO a. a. O. 394.
El Purgatorio. CXLII. KLAPROTH, Beitr. 1807, **4**, 80.

x) Durango. CXLIII. BROMEIS, POGG. Ann. 1842, **55**, 117.
Soto Mine, Nev. CXLIV. BURTON, Am. Journ. Sc. 1868, **45**, 320.
Lake City, Colo. CXLV. GENTH, Am. Phil. Soc. 1885, **23**, 38.
Great Eastern M., Park Co. CXLVI. PAGE bei MALLET, GROTH's Ztschr. **9**, 629.
Mollie Gibson M., Aspen. CXLVII. PENFIELD, Am. Journ. Sc. 1892, **44**, 18.
Arizona. CXLVIII. CLARKE u. MARY OWENS, Am. Chem. Journ. 1880, **2**, 173.
Prescott, Ariz. CXLIX. GENTH, Am. Journ. Sc. 1868, **45**, 320.
Arkansas. CL—CLI. S. SMITH, ebenda 1867, **43**, 67.
Mc Makin M., Cabarrus Co. N. C. CLII. GENTH, ebenda 1853, **16**, 83.
CLIII. DE BENNEVILLE bei GENTH, Min. N. C. 1891, 27.
Eldridge M., Buck. Co. Va. CLIV. TAYLOR bei GENTH, Am. Journ. Sc. 1855, **19**, 15.
Newburyport, Mass. CLV. ELLEN SWALLOW, Proc. Bost. Soc. 1875, **17**, 465.
Capelton, Quebec. CLVI. HARRINGTON, Trans. Roy. Soc. Can. 1883, **1**, 80.
Kaslo-Slocan, W. Kootanie B. C. CLVII. JOHNSTON bei HOFFMANN, Am Journ. Sc. 1895, **50**, 273; Ann. Rep. Geol. Surv. Can. **7**, 12 R.

y) Mouzaïa, Algier. CLVIII. EBELMEN, Ann. mines 1847, **11**, 47.

(Hier folgen die Analysen-Tabellen S. 1114—1119.)

Zusatz. Vielleicht nur derbes Fahlerz ist (Cu_3SbS_3) der **Falkenhaynit** SCHARIZER's (Jahrb. geol. Reichsanst. Wien 1890, **40**, 433; zu Ehren des Ministers Graf FALKENHAYN), „ein neues Mineral aus der Wittichenit-Gruppe" vom Fiedler-Gang in **Joachimsthal,** derb, grauschwarz, mit Eisenspath, Kupferkies und Gangart innig gemengt. Aus Analyse I. (Verlust Kohlensäure und Sauerstoff) folgt II. unter Abzug des Unlöslichen (Quarz) und 12·77% Eisenspath ($Fe_7Mg_2C_9O_{27}$), sowie III. nach weiterem Abzug von 3·66% Kupferkies; danach auch die gefundene Dichte 4·195 auf 4·830 corrigirt. (Hier folgen die Analysen S. 1120.)

		Dichte	S	Sb	As	Cu	Fe	Zn	Ag	Summe	incl.
	Cu_3SbS_3		23·66	29·50	—	46·84	—	—	—	100	
	Cu_3AsS_3		26·60	—	20·76	52·64	—	—	—	100	
a)	I.		26·83	12·46	10·19	40·60	4·66	3·69	0·60	99·44	0·41 Quarz
	II.		22·80	4·50	25·00	39·20	4·50	—	1·00	97·00	
b)	III.	5·007	25·50	27·00	—	25·50	7·00	—	13·25	98·25	
	IV.	5·007	23·52	26·63	—	25·23	3·72	3·10	17·71	99·91	
	V.	5·047	23·15	27·73	Spur	30·56	3·51	Spur	15·26	100·26	0·05 Pb
	VI.		23·00	17·00	11·20	40·20	4·20	3·00	0·90	99·90	0·40 Bi
	VII.	4·9	26·40	14·72	6·98	33·83	6·40	—	1·37	98·46	4·55 „, 4·21 Co
	VIII.	4·908	24·85	4·28	13·53	41·43	3·74	3·82	Spur	99·50	6·33 „, Spur „, 1·52 Pb
c)	IX.	5·095	21·90	23·45	0·31	32·19	1·41	0·10	—	99·87	1·57 „, 17·32 Hg, 0·23 Co, 1·39 Gangart
	X.	4·75	25·90	24·90	2·60	36·30	3·60	4·50	0·50	98·80	0·50 Co, Spur Bi
	XI.	4·87	27·45	Spur	20·63	46·66	3·03	0·88	—	99·93	0·98 Bi, 0·30 Co
	XII.	4·8	28·34	15·05	10·19	32·04	4·85	3·84	0·22	99·74	1·83 „, 0·43 Pb, 2·95 Co
d)	XIII.		24·61	25·65	1·65	38·17	1·59	6·28	0·62	98·57	Spur Ni
	XIV.		25·03	25·27	2·26	38·42	1·52	6·85	0·83	100·18	
e)	XV.	4·969	24·33	28·32	Spur	41·55	1·02	2·63	—	99·30	0·83 Bi, 0·62 Pb
	XVI.		25·85	26·80	0·71	36·09	6·33	2·92	0·15	99·92	0·92 Mn, 0·15 Pb
	XVII.	4·58	25·52	19·71	4·93	38·41	2·29	6·50	0·69	98·46	Spur Ni, 0·36 SiO_2
	XVIII.	4·793	25·46	19·15	4·93	39·88	3·43	3·50	0·60	98·59	1·64 (Ni, Co)
	XIX.		24·59	25·86	1·56	38·78	3·30	3·78	1·13	99·00	
f)	XX.		25·82	28·78	—	37·95	2·24	2·52	0·67	97·98	
	XXI.		24·10	26·80	—	35·70	4·50	—	8·90	100·90	0·90 Pb
	XXII.		25·65	28·52	—	33·15	2·73	5·77	5·14	100·96	
	XXIII.		24·72	28·65	—	35·64	2·36	5·28	3·37	100·02	
	XXIV.		24·72	28·61	—	35·65	2·36	5·30	3·36	100·00	
	XXV.		25·54	27·64	—	34·59	6·23	3·48	3·18	100·61	
	XXVI.		21·50	29·00	—	37·50	6·50	—	3·00	97·50	

		Dichte	S	Sb	As	Cu	Fe	Zn	Ag	Summe	incl.
f)	XXVII.		24·73	28·24	—	34·48	2·27	5·55	4·97	100·24	
	XXVIII.	4·90	25·22	27·38	0·67	37·18	3·94	5·00	1·58	100·97	
	XXIX.	4·61	24·58	31·75	1·54	39·39	1·55	—	1·19	100	
	XXX.	4·852	24·80	26·56	—	30·47	3·52	3·39	10·48	100	0·78 Pb
	XXXI.	4·92	24·22	26·44	—	31·53	4·36	3·25	7·27	97·07	
	XXXII.	4·526	24·69	25·74	—	32·46	4·19	3·00	7·55	97·63	
	XXXIII.		23·73	28·87[1]		38·78	5·03	3·59	—	100	
g)	XXXIV.		26·33	16·52	7·21	38·63	4·89	2·76	2·37	98·71	
	XXXV.		10·00	—	24·10	41·00	22·50	—	0·40	98·00	
	XXXVI.		10·00	—	14·00	48·00	25·50	—	0·50	98·00	
	XXXVII.		10·00	1·50	15·60	42·50	27·50	—	0·90	98·00	
	XXXVIII.	4·24	28·11	Spur	18·88	41·07	2·22	8·89	Spur	99·51	0·34 Pb
	XXXIX.		27·27	17·40	2·40	42·02	8·41	1·89	0·06	99·45	
	XL.		21·17	24·63	—	14·81	5·98	0·99	31·29	98·87	
	XLI.		18·50	23·00	0·75	40·25	13·50	—	0·30	96·25	
h)	XLII.	5·12	26·50	1·42	16·78	52·30	0·79	—	0·54	98·33	
	XLIII.		25·08	26·79	—	34·34	5·37	3·52	5·33	100·43	
i)	XLIV.		[24·90]	23·00	—	10·80	2·40	2·00	26·10	100	10·80 Pb
k)	XLV.		11·50	34·09	—	31·36	3·30	—	14·77	95·82	0·30 Al_2O_3
	XLVI.	4·77	25·75	22·82	4·75	39·81	4·75	1·44	0·05	99·37	
	XLVII.		24·74	19·34	4·23	37·54	5·21	1·07	Spur	100	7·87 Hg
	XLVIII.	5·070	22·54	18·56	3·18	35·42	0·80	0·64	—	99·58	17·27 Hg, [0·21] Pb, 0·96 Bi
	XLIL.	(Pulver	22·11	19·54	3·13	34·83	0·99	0·75	—	99·49	[17·27] „ , 0·21 Pb, 0·66 Bi
	L.	5·356)	22·94	19·98	2·50	35·76	0·81	0·67	—	101·05	[17·27] „ , [0·21] Pb, [0·96 Bi]
	LI.	4·605	25·90	26·70	Spur	36·59	7·11	—	0·11	99·48	3·07 „
	LII.	4·762	19·38	33·33	—	34·23	9·46	—	0·10	100·07	3·57 „

[1] Mit wenig Arsen.

		Dichte	S	Sb	As	Cu	Fe	Zn	Ag	Summe	incl.
k)	LIII.	5·107	24·37	25·48	—	30·58	1·46	—	0·09	98·67	16·69 Hg
	LIV.	4·733	24·89	30·18	—	32·80	5·85	—	0·07	99·36	5·57 „
	LV.	4·582	22·00	31·56	—	39·04	7·38	—	0·12	100·62	0·52 „
	LVI.		26·00	19·50	—	39·00	7·50	—	—	98·25	6·25 „
	LVII.		24·16	19·29	4·27	38·80	5·39	1·20	—	99·80	6·69 „
	LVIII.		28·00	22·00	—	37·75	3·25	5·00	0·25[1]	96·25	
	LIX.		25·77	23·94	2·88	37·98	0·86	7·29	0·62	99·34	
	LX.	4·91	25·31	24·21	2·88	37·83	0·94	7·25	1·32	99·74	
	LXI.	4·885	24·25	25·63	1·08	32·59	0·90	5·77	6·76	97·81	0·83 Mn
	LXII.	4·92	25·98	0·10	19·11	53·60	0·39	—	0·08	99·26	
	LXIII.	4·968	25·16	26·61	0·38	37·22	0·80	6·59	1·51	99·29	0·33 Pb, 0·69 Mn
	LXIV.	4·61	26·52	11·35	12·07	39·75	1·77	5·55	0·29	98·53	1·23 Mn
m)	LXV.	5·108	22·96	21·35	—	34·57	2·24	1·34	—	98·83	15·57 Hg, 0·88 Gangart
	LXVI.	4·903	25·65	16·85	6·65	42·46	4·41	2·81	0·55	99·38	
	LXVII.	4·875	26·65	20·86	6·39	38·16	3·38	4·51	—	100·20	0·25 Hg
	LXVIII.		25·59	20·44	6·96	39·37	3·26	4·43	—	100·05	
	LXIX.	4·721	26·55	15·80	8·50	40·84	1·44	6·26	0·23	99·62	
	LXX.		22·41	22·21	—	35·12	2·05	0·62	—	100	17·59 Hg
	LXXI.	5·095	28·14	25·49	—	33·31	7·01	3·72	—	99·88	1·24 „ , 0·12 Bi, 0·10 Co, 0·75 Gangart
n)	LXXII.	4·477	27·55	—	30·06	37·74	0·82	—	1·23	100·15	2·75 Pb
	LXXIII.		32·73	—	18·98	46·24	—	—	1·91	99·86	
	LXXIV.	5·52	32·46	—	18·79	46·05	—	—	2·43	99·73	
	LXXV.	4·62	27·60	—	19·04	49·83	1·11	—	1·87	99·62	0·17 Pb
	LXXVI.	4·598	26·94	—	[20·49]	44·12	3·68	—	4·77	100	
	LXXVII.	4·657	24·97	15·58	11·49	38·17	2·76	5·11	0·96	100	0·58 Bi, 0·38 Pb
	LXXVIII.		23·75	8·80	10·96	35·57	3·85	2·01	—	99·28	4·94 „ , 9·40 Quarz

[1] Silber und „Manganesoxyd“.

		Dichte	S	Sb	As	Cu	Fe	Zn	Ag	Summe	incl.
n)	LXXIX.		29·10	2·19	11·44	37·52	6·51	—	0·04	101·07	13·07 Bi, 1·20 Co
o)	LXXX.		24·74	28·07		35·64	0·80	8·19	0·18	100·29	2·67 Hg
	LXXXI.	4·713	27·01	29·61	—	30·10	13·08	—	—	99·80	
	LXXXII.	4·8	29·60	25·59	—	19·32	12·67	Spur	0·04	96·97	7·55 Ni, 2·20 SiO_2
	LXXXIII.	5·092	24·17	27·47	—	35·80	1·89	6·05	0·33	98·41	2·70 Hg
	LXXXIV.		24·14	26·52	—	37·72	1·64	6·23	0·45	99·73	3·03 „
q)	LXXXV.		24·30	25·50		38·20	5·90	—	—	98·00	0·80 Pb, 3·30 Gangart
	LXXXVI.		28·86	12·75	—	34·51	4·59	3·26	—	95·68	2·61 $CaCO_3$, 9·10 Unlösliches
r)	LXXXVII.		25·30	25·00	1·50	34·30	1·70	6·30	0·70	98·00	3·20 Quarz
	XXXVIII.		24·35	22·30	—	23·56	6·53	2·34	19·03	98·11	
	LXXXIX.		26·37	9·97	7·88	42·92	4·69	5·70	0·65	98·18	
	XC.	5·04	23·00	22·00	8·00	32·00	3·00	—	Spur	100	12·00 Pb
	XCI.	4·921	24·48	28·85	Spur	45·39	1·32	—	—	100·15	0·11 „
	XCII.	5·137	21·70	21·50	10·00	30·80	4·50	—	—	100	11·50 „
	XCIII.		23·44	26·40	Spur	43·20	4·00	—	—	97·04	Spur Ni und Sn
s)	XCIV.	4·730	25·64	23·66	4·40	39·18	6·99	Spur	Spur	99·87	
	XCV.		14·00	21·00	—	46·00	17·20	—	1·80	100	
	XCVI.	5·09	23·95	23·97	—	44·08	2·17	3·64	1·31	99·12	
	XCVII.	4·375	30·25	—	12·46	47·70	9·75	—	—	100·16	
	XCVIII.		23·00	—	12·10	50·00	15·00	—	—	100·10	
	XCIX.		27·76	—	19·10	48·94	3·57	—	Spur	99·45	0·08 Quarz
	C.	4·69	26·88	—	20·53	48·68	3·09	—	—	99·18	
	CI.		26·61	—	19·03	51·62	1·95	—	—	99·21	
	CII.	4·652	25·22	—	18·72	46·88	6·40	1·33	—	98·55	
	CIII.		26·34	—	18·06	52·97	2·82	—	—	100·19	
	CIV.	4·97	27·48	25·85	—	22·62	4·80	4·65	13·57	99·74	1·43 Pb, 0·34 Unlösliches
t)	CV.	4·530	29·18	—	19·01	42·60	9·21	—	—	100	
	CVI.		23·32	[28·76]	—	30·04	1·86	6·02	10·00	100	

		Dichte	S	Sb	As	Cu	Fe	Zn	Ag	Summe	incl.
t)	CVII.	4·87	30·35	25·01	Spur	33·23	1·82	6·47	3·12	100	
	CVIII.	4·815	29·78	26·66	Spur	33·94	0·69	6·00	3·31	99·99	0·12 Co, 0·49 Ni
	CIX.	4·89 (CIX.–CXII.)	23·56	26·85	—	41·06	0·95	0·71	6·16	99·29	
	CX.		23·47	26·70	—	35·70	0·83	5·42	6·07	98·19	
	CXI.		24·16	27·48	—	36·53	0·79	4·73	6·15	99·84	
	CXII.		22·78	26·13	—	36·96	2·84	4·72	6·07	99·50	
	CXIII.	4·65	27·18	Spur	17·11	42·23	6·02	—	2·87	100·16	3·34 Pb, 1·41 Sn
u)	CXIV.		26·10	21·47	2·42	40·57	2·92	5·07	0·56	99·11	
w)	CXV.		26·83	23·21	3·05	36·02	2·36	4·52	3·41	99·40	
	CXVI.		25·30	20·70	6·50	36·70	1·20	6·90	2·90	100·20	
	CXVII.		30·35	20·28	3·91	36·72	1·23	7·26	0·07	99·85	0·03 Au
	CXVIII.		24·30	29·10	7·90	34·20	2·00	—	0·20	97·70	
	CXIX.		30·50	20·30	—	38·60	1·59	6·80	—	97·70	
	CXX.		19·66	18·00	19·30	36·35	4·29	—	0·58	98·18	Spur Hg
	CXXI.		21·14	11·64	20·05	38·72	6·33	—	0·45	98·33	„ (Hg, Pb)
	CXXII.		20·20	20·70	—	33·60	1·50	Spur	—	100	24·00 Hg
	CXXIII.		24·30	20·40	4·00	39·00	1·30	—	—	100	11·00 „
	CXXIV.		27·85	34·90	—	32·27	0·17	—	—	98·99	3·80 „
	CXXV.		18·33	12·83	—	52·89	1·19	Spur	—	98·87	3·83 „ , 9·80 Quarz
	CXXVI.		20·70	6·90	6·20	18·00	3·70	5·20	36·90	100	2·40 Pb
	CXXVII.		21·00	28·30	—	27·10	6·60	0·60	14·30	97·90	
	CXXVIII.		22·60	30·50	—	23·80	4·70	10·00	8·00	99·60	
	CXXIX.		16·87	32·93	—	30·10	6·59	0·15	12·43	99·07	
	CXXX.		22·00	25·25	—	26·40	—	12·70	10·45	100·05	3·25 Gangart
	CXXXI.		24·03	21·71	11·00	11·30	25·11	—	1·00	98·79	4·02 Pb, 0·04 Ni, 0·01 Co, 0·57 Bi
	CXXXII.	4·369	25·12	7·19	14·75	41·08	2·38	7·19	—	100·48	2·77 Pb
	CXXXIII.	4·70	26·74	9·06	13·49	39·09	5·46	2·14	3·86	99·84	
	CXXXIV.		23·51	17·21	7·67	42·00	8·28	0·49	0·55	99·71	

	Dichte	S	Sb	As	Cu	Fe	Zn	Ag	Summe	incl.
w) CXXXV.		26·05	6·12	16·78	43·30	4·00	2·00	Spur	98·25	
CXXXVI.		22·67	25·36	1·46	14·38	10·59	6·37	10·26	100	8·91 Pb
CXXXVII.	4·95	22·97	22·49	1·02	18·78	10·02	2·75	13·14	100	8·83 „
CXXXVIII.		24·27	24·74	0·56	14·38	9·12	1·93	11·92	100	13·08 „
CXXXIX.		23·70	24·00	—	37·60	11·11	1·11	—	97·77	0·25 (—0·50) Hg
CXL.		26·20	18·40	7·25	38·90	7·70	—	0·55	99·00	
CXLI.		23·37	37·07	0·97	10·80	3·55	—	23·95	99·71	
CXLII.	3·910	27·75	23·50	—	27·00	7·00	—	10·25	97·25	1·75 Pb
x) CXLIII.		23·76	25·97	—	37·11	4·42	5·02	1·09	98·38	0·54 „ , 0·47 unzers.
CXLIV.	5·00	24·44	27·60	—	27·41	4·27	2·31	14·54	100·57	
CXLV.	4·885	25·97	25·51	3·22	37·68	0·64	7·15	0·60	101·24	0·37 Bi, 0·10 Mn
CXLVI.	4·89	26·88	34·47	—	23·20	1·38	7·14	—	100·12	1·19 Pb, 5·86 Gangart
CXLVII.	4·56	25·04	0·13	17·18	35·72	0·42	6·90	13·65	99·90	0·86 „
CXLVIII.	4·35	21·67	24·72	—	33·53	0·56	—	1·80	98·51	16·23 „
CXLIX.		26·97	24·67	Spur	38·16	1·05	6·23	3·21	100·29	
CL.		26·71	26·50	1·02	36·40	1·89	4·20	2·30	99·02	
CLI.		25·32	27·01	0·61	33·20	0·82	6·10	4·97	98·03	
CLII.		25·48	17·76	11·55	30·73	1·42	2·53	10·53	100	
CLIII.	4·776	26·55	6·99	13·49	37·45	2·05	5·67	6·47	99·12	0·45 Mn
CLIV.		28·46	5·10	16·99	40·64	4·24	3·39	0·42	100·48	Spur Au, 1·24 SiO_2
CLV.		27·60	25·87	Spur	35·85	2·66	5·15	2·30	99·43	
CLVI.	4·622	27·99	4·52	15·34	42·09	3·77	4·56	0·21	98·73	0·25 Pb
CLVII.	5·082	21·68	28·22	0·23	22·14	0·93	6·22	11·20	100	9·38 „
CLVIII.	4·749	27·25	14·77	9·12	41·57	4·66	2·24	—	99·61	

	S	Sb	As	Bi	Cu	Fe	Zn	Mg	Unb.	Summe
I.	19·42	17·11	3·53	0·24	29·27	8·21	1·40	0·63	13·16	92·97
II.	26·21	23·10	4·77	0·32	39·51	4·20	1·89	—	—	100
III.	25·76	24·30	5·02	0·34	39·77	2·82	1·99	—	—	100

Sandberger (N. Jahrb. 1891, 1, 275) identificirte damit ein älteres Vorkommen vom Geistergang (Joachimsthal), wohl Vogl's (Min. Joach. 1856, 152) Tennantit, und wies auf die nahe Verwandtschaft mit Annivit hin.

---

7. Wittichenit. Cu_3BiS_3.

Rhombisch; ähnlich Bournonit, Breithaupt.

Beobachtete Formen: *a*(100)∞$\bar{P}$∞. *b*(010)∞$\breve{P}$∞. *c*(001)*oP*. *m*(110)∞*P*. *n*(011)$\breve{P}$∞. *o*(101)$\bar{P}$∞.

Habitus der (sehr seltenen) Krystalle tafelig nach der Basis (Breithaupt), auch stängelig oder nadelig (Sandberger).

Metallglänzend, fettglanzähnlich. Undurchsichtig. Frisch dunkel stahlgrau, bleigrau anlaufend. Strich schwarz (nach Kolk ähnlich dem Emplektit, vgl. S. 997 Anm. 2).

Ohne deutliche Spaltbarkeit. Bruch muschelig. Härte zwischen 2—3. Dichte 4·3—4·5.

Vor dem Löthrohr auf Kohle leicht schmelzbar, anfänglich Funken sprühend; die Kohle mit Wismuthoxyd beschlagend (mit Schwefel und Jodkalium rother Beschlag); schliesslich in der Reductionsflamme mit Soda ein Kupferkorn gebend (nach Sandberger ein weisses Korn wie Klaprothit, vgl. S. 1023). Im offenen Röhrchen schwefelige Dämpfe und ein weisses Sublimat von Wismuthsulfat. Zersetzt durch Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel; löslich in Salzsäure unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff.

Vorkommen. a) **Baden** und **Württemberg**, auf den **Kinzigthaler** Erzgängen. Von Selb (Denkschr. d. Aerzte u. Naturf. Schwab. 1805, 1, 419) als **Kupferwismutherz** von der Grube Neuglück (im Böckelsbach) bei **Wittichen** und (Ann. Wetterau. Ges. 1, 40) Daniel im Gallenbach beschrieben und von Klaproth (I.) analysirt; bei Leonhard (Oryktogn. 1821, 215) **Wismuthkupfererz.** Kobell (Char. Min. 1830, 127) stellte die erst später (durch Petersen, Pogg. Ann. 1869, **136**, 502; XI.) bestätigte Formel $3Cu_2S \cdot Bi_2S_3$ auf, und gab (Taf. 1853, 13) den Namen **Wittichit**, von Kenngott (Uebers. min. Forsch. 1853, 125) in **Wittichenit** verbessert; Schneider (Pogg. Ann. 1854, **93**, 305) wies die Beimengung von Wismuth nach und hatte deshalb auch Kobell's Formel für wahrscheinlich gehalten. Breithaupt (Min. Stud. 1866, 111) sprach die Isomorphie mit Bournonit aus, besonders mit Rücksicht auf einen Krystall vom „gewöhnlichen Habitus des Bournonits", *cnomab*, der „selbst in den Winkeln mit dem Anlege-Goniometer keine namhafte Differenz ergab". Sandberger giebt (Erzgänge 1885, 386) unter Einschränkung früherer, auf Klaprothit oder Epigenit bezüglicher Angaben (N. Jahrb. 1865, 275; 1868, 414) nur Bruchstücke von

rechteckigem (durch *ab*) Querschnitt an, gewöhnlich (im reichlichsten Vorkommen von Neuglück) nur platte längliche Körner in Baryt oder blauem Fluorit eingewachsen; sehr selten (auf König David im Gallenbach und dem Karlsstollen in der Reinerzau) feine Nadeln mit „wiederholter Zwillingsbildung nach dem Aragonitgesetze"; bei Neuglück mit eingesprengtem Wismuth, nicht bei König David (XI.), Anton im Heubach (auch N. Jahrb. 1877, 167), Dreikönigsstern und dem oberen Karlsstollen in der Reinerzau; PETERSEN (POGG. Ann. 1869, **136**, 500) nennt nach VOGELGESANG noch David am Silberberg. Bei Verwitterung bronzegelb, dunkelroth und blau anlaufend, weiter spangrüne Massen (Malachit mit Wismuthspath) und schliesslich einen gelben erdigen Körper (Wismuthspath) liefernd. Dichte 4·3 Neuglück (IX.), 4·45 König David (XI.).

b) **Böhmen.** Fraglich bei Schlaggenwald, vgl. S. 998.

c) **Schweiz.** „Wismuthkupfererze" auf Bourrimont, vgl. S. 998.

d) **Spanien.** In der Prov. Avila (Castilien) reichlich mit Kupferkies und Malachit bei **San Esteban de los Patos** (NAVARRO, Act. soc. esp. Hist. nat. 1895, **4**, 12; TENNE u. CALDERÓN, Min. Iber. 1902, 78).

e) **England.** Nach COLLINS (Min. Cornw. 1876, 106) vielleicht hierher das „cupreous bismuth" von Bottallack, Levant und Huel Buller in Cornwall, letzteres zinnweisse, aber bald anlaufende sechsseitige Säulen.

f) **Schweden.** DANA (Min. 1892, 129) stellt hierher eines der Wismutherze von Gladhammar (anal. LINDSTRÖM, Geol. För. Förh. 1887, **9**, 523), vgl. unter Lillianit.

g) **künstlich.** SCHNEIDER (POGG. Ann. 1866, **127**, 317; Journ. pr. Chem. 1889, **40**, 565) erhielt ein dem derben Wittichenit ähnliches Product durch Behandlung von Wismuth mit siedender salzsaurer Kupferchloridlösung ($Bi_2 + 6CuCl_2 = 2BiCl_3 + 3Cu_2Cl_2$), Fällung der mit Weinsteinlösung versetzten Flüssigkeit mit Schwefelwasserstoff ($+ 6H_2S$ ergiebt $12HCl + 3Cu_2S \cdot Bi_2S_3$), Trocknen und Schmelzen des Niederschlages, Dichte 5·9, XII.; vgl. auch S. 998 Anm. 2.

Analysen.

a) Neuglück. I. KLAPROTH, Beitr. 1807, **4**, 96.
II. SCHENK bei WELTZIEN, Ann. Chem. Pharm. 1854, **91**, 232.
III. TOBLER, ebenda 1855, **96**, 207.
IV—VI.[1] SCHNEIDER, POGG. Ann. 1854, **93**, 305. 472; 1856, **97**, 476.
VII—VIII. Derselbe, ebenda 1866, **127**, 308.[2]
IX. HILGER, POGG. Ann. 1865, **125**, 144.[3]
X. PETERSEN bei SANDBERGER, N. Jahrb. 1868, 418.
König David. XI. PETERSEN, POGG. Ann. 1869, **136**, 501; N. Jahrb. 1869, 337. 862.
g) künstlich. XII. SCHNEIDER, POGG. Ann. 1866, **127**, 318.

	S	Bi	Cu	Fe	Summe	incl.
Theor.	19·41	42·17	38·42	—	100	
a) I.	12·58	47·24	34·66	—	94·48	
II.	17·79	48·13	31·14	2·54	99·60	
III.	17·26	49·65	31·56	2·91	101·38	
IV.	16·15	51·83	31·31	—	99·29	

[1] VI. aus IV—V. und VIII. aus VII. unter Abzug von gediegen Wismuth.

[2] Ebenda S. 313 „Kupferwismutherz" von Grube Daniel ist Klaprothit, vgl. S. 1024.

[3] Als Fundort Grube Daniel genannt, nach SANDBERGER (Erzgänge 1885, 387) aber vielmehr Neuglück.

	S	Bi	Cu	Fe	Summe	incl.
V.	15·87	50·62	33·19	—	99·68	
VI.	19·42	43·05	37·53	—	100	
VII.	17·10	47·44	34·09	0·20	99·19	0·36 Co
VIII.	19·11	42·80	38·09	—	100	
IX.	18·21	41·53	36·91	3·13	99·78	
X.	19·44	44·34	36·22	—	100	
XI.	20·30	41·13	36·76	0·35	100·02	0·79 As, 0·41 Sb, 0·15 Ag, 0·13 Zn
g) XII.	19·28	41·68	38·25	—	99·21	

8. Stylotyp. $(Cu_2, Ag_2, Fe)_3Sb_2S_6$.

Rhombisch.

Aggregate vierseitiger, fast rechtwinkeliger (etwa 86½°) Prismen, oft zwillingsartig gestellt mit Durchkreuzung unter 88°—90°.

Metallglänzend. Eisenschwarz. Strich schwarz.

Bruch unvollkommen muschelig bis uneben. Härte 3. Dichte 4·79.

Vor dem Löthrohr zerknisternd, aber leicht schmelzbar, auf Kohle zu glänzender stahlgrauer magnetischer Kugel, unter Entwickelung von starkem Antimonrauch und etwas Bleibeschlag. Von Kalilauge wird Schwefelantimon ausgezogen. Löslich in Salpetersäure.

Vorkommen. **Chile, Copiapo.** Von Kobell (Ak. Wiss. Münch. 1865, 1, 163) beschrieben und nach der Säulengestalt (στῦλος Säule und τύπος Form) benannt, um auf den äusseren Unterschied von den Fahlerzen hinzuweisen, denen der Stylotyp (**Stylotypit** Dana, Min. 1868, 98) bis auf die Form gleicht; local als cañutillo (Röhrchen) bezeichnet, ebenso wie Sundtit (vgl. S. 1009 Anm. 4) und Bournonit (Domeyko, Min. 1879, 234). Die Aggregate mit rauher Rinde überzogen. Analyse: S 24·30, Sb 30·53, Cu 28·00, Ag 8·30, Fe 7·00, Pb und Zn Spur, Summe 98·13.

Zusatz 1. Dana (Min. 1892, 130) stellt hierher das von Page (Chem. News 1882, 46, 215) analysirte derbe „Fahlerz" von der Great Eastern Mine, Park Co. in **Colorado,** stahlgrau mit dunkelrothem Strich, Härte 4, Dichte 4·89; vgl. CXLVI. auf S. 1119.

Zusatz 2. Ebenfalls kann hier als Blei-reichere Verbindung angereiht werden der von Raimondi (trad. Martinet, Min. Pérou 1878, 125) zu Ehren des Metallurgen R. Dürfeldt benannte **Dürfeldtit** von der Grube Irismachay bei **Auquimarca,** Prov. Cajatambo in **Peru.** Undeutlich faserige Massen in Quarz, in Hohlräumen auch feine, wohl rhombische Nadeln, hellgrau, schwach metallglänzend, Härte zwischen 2—3, Dichte 5·40. Vor dem Löthrohr auf Kohle leicht schmelzbar unter reichlicher Entwickelung von Antimondämpfen, gelben Bleibeschlag gebend und einen etwas magnetischen, Silber-reichen Rückstand; mit Borax Mangan-Reaction. Durch Salpetersäure zersetzbar unter Abscheidung von Antimonoxyd mit etwas Bleisulfat. Analyse nach Abzug von (31%) Quarz: S 24·15, Sb 30·52, Pb 25·81, Ag 7·34, Cu 1·86, Fe 2·24, Mn 8·08, Summe 100.

9. Bournonit. $(Cu_2, Pb)_3 Sb_2 S_6$.

Rhombisch $a:b:c = 0{\cdot}93797:1:0{\cdot}89686$ Miller.[1]

Beobachtete Formen: $a(100)\infty \bar{P}\infty$. $b(010)\infty \breve{P}\infty$. $c(001)oP$.

$m(110)\infty P$. $(380)\infty \breve{P}\frac{8}{3}$. $\Psi(560)\infty \breve{P}\frac{6}{5}$. $\omega(340)\infty \breve{P}\frac{4}{3}$. $\alpha(230)\infty \breve{P}\frac{3}{2}$. $f(120)\infty \breve{P}2$. $j(6.13.0)\infty \breve{P}\frac{13}{6}$. $i(130)\infty \breve{P}3$. $\Xi(3.10.0)\infty \breve{P}\frac{10}{3}$. $\Phi(140)\infty \breve{P}4$. $L(150)\infty \breve{P}5$. $d(160)\infty \breve{P}6$.

$k(540)\infty P\frac{5}{4}$. $M(970)\infty P\frac{9}{7}$. $\vartheta(430)\infty P\frac{4}{3}$. $\pi(11.8.0)\infty P\frac{11}{8}$. $R(750)\infty P\frac{7}{5}$. $l(320)\infty P\frac{3}{2}$. $(950)\infty P\frac{9}{5}$. $e(210)\infty P2$. $\eta(310)\infty P3$.

$n(011)\breve{P}\infty$. $\varkappa(013)\frac{1}{3}\breve{P}\infty$. $\gamma(023)\frac{2}{3}\breve{P}\infty$. $(034)\frac{3}{4}\breve{P}\infty$. $(032)\frac{3}{2}\breve{P}\infty$. $z(021)2\breve{P}\infty$. $\Sigma(031)3\breve{P}\infty$.

$o(101)P\infty$. $\tau(1.0.13)\frac{1}{13}P\infty$. $\beta(108)\frac{1}{8}P\infty$. $\nabla(105)\frac{1}{5}P\infty$. $t(104)\frac{1}{4}P\infty$. $\psi(207)\frac{2}{7}P\infty$. $\varepsilon(103)\frac{1}{3}P\infty$. $F(205)\frac{2}{5}P\infty$. $x(102)\frac{1}{2}P\infty$. $h(203)\frac{2}{3}P\infty$. $\mathfrak{k}(304)\frac{3}{4}P\infty$. $\sigma(504)\frac{5}{4}P\infty$. $C(503)\frac{5}{3}P\infty$. $z(201)2P\infty$. $\delta(301)3P\infty$. $\zeta(401)4P\infty$.

$y(111)P$. $\Omega(114)\frac{1}{4}P$. $\varphi(113)\frac{1}{3}P$. $u(112)\frac{1}{2}P$. $P(10.10.19)\frac{10}{19}P$. $S(559)\frac{5}{9}P$. $E(558)\frac{5}{8}P$. $p(223)\frac{2}{3}P$. $\chi(334)\frac{3}{4}P$. $K(554)\frac{5}{4}P$. $Z(443)\frac{4}{3}P$. $\mathfrak{D}(17.17.12)\frac{17}{12}P$. $\mu(332)\frac{3}{2}P$. $\Gamma(885)\frac{8}{5}P$. $g(221)2P$.

$(568)\frac{3}{4}\breve{P}\frac{6}{5}$. $V(454)\frac{5}{4}\breve{P}\frac{5}{4}$. $Y(355)\breve{P}\frac{5}{3}$. $w(346)\frac{2}{3}\breve{P}\frac{4}{3}$. $Q(232)\frac{3}{2}\breve{P}\frac{3}{2}$. $I(123)\frac{2}{3}\breve{P}2$. $\pi(122)\breve{P}2$. $\varrho(121)2\breve{P}2$. $r(134)\frac{3}{4}\breve{P}3$. $Q(132)\frac{3}{2}\breve{P}3$. $q(131)3\breve{P}3$. $H(275)\frac{7}{5}\breve{P}\frac{7}{2}$. $\lambda(144)\breve{P}4$. $(1.10.9)\frac{10}{9}\breve{P}10$. $(1.18.19)\frac{18}{19}\breve{P}18$.

$W(431)4P\frac{4}{3}$. $G(326)\frac{1}{2}P\frac{3}{2}$. $D(322)\frac{3}{2}P\frac{3}{2}$. $T(321)3P\frac{3}{2}$. $\Delta(7.4.14)\frac{1}{2}P\frac{7}{4}$. $X(743)\frac{7}{3}P\frac{7}{4}$. $\xi(214)\frac{1}{2}P2$. $\Theta(213)\frac{2}{3}P2$. $s(212)P2$. $v(211)2P2$. $\mathfrak{l}(316)\frac{1}{2}P3$. $U(314)\frac{3}{4}P3$. $\nu(7.2.14)\frac{1}{2}P\frac{7}{2}$. $(11.3.4)\frac{11}{4}P\frac{11}{3}$. $N(11.1.11)P11$.

Zweifelhafte Formen nach Miers (vgl. unten Anm. 1):

$(270)\infty \breve{P}\frac{7}{2}$. $(5.16.0)\infty \breve{P}\frac{16}{5}$. $(6.13.0)\infty \breve{P}\frac{13}{6}$. $(350)\infty \breve{P}\frac{5}{3}$. $(580)\infty \breve{P}\frac{8}{5}$. $(190)\infty \breve{P}9$. $(610)\infty P6$.

$(0.1.14)\frac{1}{14}\breve{P}\infty$. $(014)\frac{1}{4}\breve{P}\infty$. $(907)\frac{9}{7}P\infty$.

$(445)\frac{4}{5}P$. $(20.20.21)\frac{20}{21}P$. $(12.12.11)\frac{12}{11}P$. $(14.14.11)\frac{14}{11}P$. $(17.17.11)\frac{17}{11}P$. $(19.20.38)\frac{10}{19}\breve{P}\frac{20}{19}$. $(368)\frac{3}{4}\breve{P}2$. $(1.10.9)\frac{10}{9}\breve{P}10$. $(1.18.19)\frac{18}{19}\breve{P}18$. $(22.11.34)\frac{11}{17}P2$.

$m:m = (110)(1\bar{1}0) = 86°20'$	$l:a = (320)(100) = 32°01'$
$\Psi:b = (560)(010) = 41\ 37$	$e:a = (210)(100) = 25\ 08$
$\omega:b = (340)(010) = 38\ 39$	$\eta:a = (310)(100) = 17\ 22$
$\alpha:b = (230)(010) = 35\ 24$	$n:b = (011)(010) = 48\ \ 6\frac{3}{4}$
$f:b = (120)(010) = 28\ 04$	$n:m = (011)(110) = 62\ 49$
$i:b = (130)(010) = 19\ 34$	$\varkappa:b = (013)(010) = 73\ 21$
$\Phi:b = (140)(010) = 14\ 56$	$\gamma:b = (023)(010) = 59\ 07\frac{1}{2}$
$k:a = (540)(100) = 36\ 53$	$\Sigma:b = (031)(010) = 20\ 23\frac{1}{2}$
$\vartheta:a = (430)(010) = 35\ 08$	$o:a = (101)(100) = 46\ 17$

[1] Aus mb und oa (Phillips' Min. 1852, 201); von Miers (Min. Soc. Lond. 1885, 6, 68) durch viele Messungen bestätigt.

$o:m = (101)(110) = 59^{\circ}\,44'$	$Z:c = (443)(001) = 60^{\circ}\,14'$
$o:n = (101)(011) = 57\;\;27$	$\mu:c = (332)(001) = 63\;\;03$
$t:a = (104)(100) = 76\;\;33\frac{1}{2}$	$\Gamma:c = (885)(001) = 64\;\;31$
$\varepsilon:a = (103)(100) = 72\;\;19\frac{1}{2}$	$g:a = (221)(100) = 47\;\;02\frac{1}{2}$
$x:a = (102)(100) = 64\;\;27$	$g:b = (221)(010) = 50\;\;16$
$x:m = (102)(110) = 71\;\;40$	$g:c = (221)(001) = 69\;\;07$
$x:n = (102)(011) = 47\;\;49$	$Q:c = (232)(001) = 58\;\;47$
$h:a = (203)(100) = 57\;\;29$	$I:c = (123)(001) = 34\;\;07$
$z:a = (201)(100) = 27\;\;36\frac{1}{2}$	$\pi:a = (122)(100) = 70\;\;24$
$z:m = (201)(110) = 49\;\;44$	$\pi:b = (122)(010) = 51\;\;01$
$z:n = (201)(011) = 69\;\;50$	$\pi:c = (122)(001) = 45\;\;28$
$\delta:a = (301)(100) = 19\;\;13$	$\varrho:a = (121)(100) = 65\;\;02$
$\varrho:o = (401)(100) = 14\;\;39$	$\varrho:b = (121)(010) = 37\;\;39$
$y:a = (111)(100) = 54\;\;33\frac{1}{2}$	$\varrho:c = (121)(001) = 63\;\;48$
$y:b = (111)(010) = 57\;\;03$	$r:c = (134)(001) = 35\;\;31$
$y:c = (111)(001) = 52\;\;40$	$D:c = (322)(001) = 59\;\;24$
$\Omega:c = (114)(001) = 18\;\;09$	$T:c = (321)(001) = 73\;\;32$
$\varphi:c = (113)(001) = 23\;\;36$	$\xi:c = (214)(001) = 27\;\;50$
$u:a = (112)(100) = 66\;\;26$	$\Theta:c = (213)(001) = 35\;\;09$
$u:b = (112)(010) = 67\;\;58\frac{1}{2}$	$s:a = (212)(100) = 48\;\;54$
$u:c = (112)(001) = 33\;\;15$	$s:b = (212)(010) = 72\;\;02\frac{1}{2}$
$p:a = (223)(100) = 61\;\;19$	$s:c = (212)(001) = 46\;\;34$
$p:b = (223)(010) = 63\;\;14\frac{1}{2}$	$v:a = (211)(100) = 35\;\;05$
$p:c = (223)(001) = 41\;\;\;9$	$v:b = (211)(010) = 67\;\;26$
$\chi:c = (334)(001) = 44\;\;31$	$v:c = (211)(001) = 64\;\;40$

Habitus der Krystalle gewöhnlich kurzsäulig bis tafelig nach der Basis; die Prismenflächen oft vertical gestreift, die Makrodomen horizontal; *a*(100) sehr glänzend und fein horizontal gestreift, *b*(010) gewöhnlich glatt und glänzend. Häufig Parallelverwachsungen. Zwillingsbildung nach *m*(110), mit Verwachsung meist nach der Zwillingsebene, seltener senkrecht dazu; auch mit Lamellirung und mehrfacher Wiederholung, stets in Juxtaposition, auch beim sog. Rädelerz,[1] niemals in Penetration

---

[1] Es bilden fortgesetzt immer je zwei Individuen nebeneinander 3° 40′ mit ihren Horizontalaxen (entsprechend *mm* = 86° 20′). Bei einer ungeraden Anzahl der Zwillings-Wiederholungen wird *a*(100) des einen mit *b*(010) des anderen Individuums benachbart werden; bei gerader Anzahl der Wiederholungen werden je die *a*-Flächen oder die *b*-Flächen in Nachbarstellung kommen. Der Winkel der Horizontalaxen und der gegenüberliegenden *a*- oder *b*-Flächen giebt als Multiplum von 3° 40′ die Anzahl der Wiederholungen an, z. B. 14° 40′ vier Wiederholungen. Ein Winkel von 7° 20′ wird von den *a*- oder *b*-Flächen bei doppelter Wiederholung, aber von den *m*-Flächen beim einfachen Zwilling gebildet. Es ist also auf die Unterscheidung von *ab* und *m* zu achten, durch Domen- oder Pyramidenflächen. Zirkel (Sitzb. Ak. Wien 1862, **45**, 464) und Sadebeck (Angew. Kryst. 1876, 120) nehmen beim Rädelerz Durchkreuzungen an. Näheres vgl. unter Kapnik und Cornwall.

(nach MIERS). Zuweilen Schraubendrehung der Krystalle um die Verticale. — Auch körnige bis dichte Aggregate.

Metallglänzend, lebhaft. Undurchsichtig. Farbe und Strich[1] stahlgrau, ins Schwärzlichbleigraue oder Eisenschwarze.

Spaltbar unvollkommen nach b(010), weniger deutlich nach a(100) und c(001). Bruch halbmuschelig bis uneben. Ziemlich spröde. Härte über 2, bis 3. Dichte 5·7—5·9.

Specifische Wärme 0·0730 (A. SELLA, GROTH's Ztschr. **22**, 180).

Die elliptische Wärme-Curve auf c(001) wenig von der Kreisform abweichend, die längere Axe parallel der Brachydiagonalen, gemessen zu 1·0376 bis 1·0848 (PECK, GROTH's Ztschr. **27**, 320).

Zeigt, obschon nicht gut leitend, im Funkenspectrum deutlich im Roth das Antimon, im Grün Blei und noch heller Kupfer, sowie auch den Schwefel gut erkennbar (DE GRAMONT, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 316).

Vor dem Löthrohr auf Kohle leicht schmelzbar, mit zuerst weissem, dann gelbem Beschlage; der Rückstand giebt mit Soda in der Reductionsflamme ein Kupferkorn. Durch Salpetersäure zu blauer Lösung zersetzt,[2] unter Abscheidung von Schwefel und eines weissen, Antimon und Blei enthaltenden Pulvers. Giebt mit Ammoniumnitrat geschmolzen eine gelblichgrüne Schmelze, durch Wasser zerlegbar in Kupfersulfat-Lösung und einen Rückstand von Bleisulfat und $Sb_2O_3 + Sb_2O_5$, woraus mit Kaliumbisulfat alles Antimon als SbH_3 eliminirt werden kann (BURGHARDT, Min. Soc. Lond. 1891, **9**, 233).

Historisches. Zuerst das Vorkommen von Huel Boys bei Endellion in Cornwall von PH. RASHLEIGH (Spec. Brit. Min. 1797, **1**, 34) als ein ore of antimony beschrieben und abgebildet, von BOURNON (Phil. Trans. 1804, 30; 22. Dec. 1803) als triple sulphuret of lead, antimony and copper (entsprechend HATCHETT's Analyse XXXI.), später (Catal. Min. 1813, 409) nach dem Fundort **Endellione** benannt, von ZIPPE (Char. Min. 1859, 213) in **Endellionit** verändert. JAMESON (Syst. Min. 1805, **2**, 579; 1816, **3**, 372) nannte das antimonial lead ore zu Ehren BOURNON's **Bournonit**, KARSTEN (bei KLAPROTH, Beitr. 1807, **4**, 83; Tab. 1808, 68) **Spiessglanzbleierz** (von Clausthal, Andreasberg und von Nanslow in Cornwall), WERNER (Letzt. Min.-Syst. 1817, 23. 57; bei BREITHAUPT, HOFFM. Min. 1817, **4a**, 111) **Schwarzspiessglanzerz** (Spiessglaserz) (von Bräunsdorf, Kapnik [Localname **Rädelerz**, englisch Wheel Ore], Cornwall). Von HAÜY (Tabl. compar. 1809, 80. 245) in Anhang zum Bleiglanz (Plomb sulfuré antimonifère) und dann (Min. 1822, **4**, 295) zum Antimonglanz (Antimoine sulfuré plumbo-cuprifère) gestellt. Bei MOHS (Min. 1824, **2**,

[1] Feiner Strich etwas asphaltbraun, durch Armuth an Roth vom Boulangerit unterschieden (v. D. KOLK, vgl. S. 1040).

[2] Die Löslichkeit in Wasser (die ohne Zersetzung eintritt) untersucht von DOELTER (TSCHERM. Mitth. N. F. **11**, 323).

560) diprismatischer Kupferglanz,[1] BREITHAUPT (Char. Min.-Syst. 1823, 125) Antimonblei-Glanz und (a. a. O. 1832, 270) polymorpher **Tripelglanz.**

Aus HATCHETT's Analyse (XXXI., vgl. oben) leitete schon BERZELIUS die von H. ROSE (POGG. Ann. 1829, 15, 573) dann bestätigte (VI.) Formel her: $Sb_2S_3 \cdot 3Cu_2S + 2Sb_2S_3 \cdot 3PbS$, resp. $Sb_2S_3 \cdot 3(Pb, Cu_2)S$ (RAMMELSBERG, Mineralch. 1860, 80). Die rhombische Krystallform wurde schon von den ersten Beobachtern (vgl. oben) erkannt. G. ROSE (POGG. Ann. 1849, **76**, 291) verglich die Form mit der von Aragonit und Weissbleierz. RAMMELSBERG (Mineralch. 3. Suppl. 1847, 28) sprach die Isomorphie[2] mit Nadelerz aus, BREITHAUPT (Min. Stud. 1866, 111) mit Wittichenit. Monographie mit erheblicher Vermehrung der Flächen des Bournonits von ZIRKEL (Sitzber. Ak. Wien 1862, **45**, 431), neue Beobachtungen dann besonders, mit der Kritik[3] der vorhergehenden, von MIERS (Min. Soc. Lond. 1885, **6**, 59).

Vorkommen. Auf Gängen, besonders mit Bleiglanz und Blende, auch Kupferkies, Antimonglanz, Fahlerz.

a) **Harz.** Auf den Gängen von **Clausthal** und Zellerfeld: auf dem Rosenhöfer Zuge auf den Gruben Alter Segen (derb, I—III.) und Braune Lilie, mit Rothgülden, Bleiglanz, Fahlerz, Kalk- und Eisenspath (ZIRKEL, Ak. Wien 1862, **45**, 437; LUEDECKE, Min. Harz 1896, 151). Speciell erwähnt LUEDECKE: von Clausthal Zwillinge nach (110) mit *c*(001), *h*(203), *a*(100), *U*(314), *y*(111), *m*(110); von Grube Kranich (dem unteren Alten Segen) *c*(001), *o*(101), *n*(011), *u*(112), *abm*, sowie Vicinale zu *nou*; von Silber Segen Zwillinge *cnoyum* mit *e*(210), *f*(120); von Dorothea *conuy* und Zwillinge *cnoumba*; vom Rosenhöfer[4] Zuge nach *c* tafelige *cbamelonu* auf Agglomerat von schwarzem Kalkspath, Eisenspath, Quarz, Bournonit und Kupferkies; von Busch's Segen mit Bleiglanz und Eisenspath. — Auf den Gängen von **St. Andreasberg;** derb (IV., vgl. auch unten Anm. 1) auf Andreaskreuz; vom Franz Auguster Gange nach LUEDECKE (Min. Harz 154) tafelige *conu*, *cbamuox*, sowie Zwillinge *cbmfnu*; ZIRKEL (Ak. Wien 1862, **45**, 458) erwähnt von Andreasberg *cabmoxu* und *cabnyme*, MIERS (Min. Soc. Lond. **6**, 71) *nbeuy* mit *E*(558).

Auf allen Gruben zu **Neudorf,** Harzgerode und **Wolfsberg.** Besonders häufig früher bei Neudorf, auf dem Pfaffen- und **Meiseberg,** prachtvolle Krystalle auf Bleiglanz und Eisenspath, darauf oft Quarz und Kupferkies. Beobachtet *a*(100), *b*(010), *c*(001), *m*(110), *e*(210), *f*(120), *l*(320), *α*(230), *ω*(340), *ϑ*(430), *η*(310), *j*(6.13.0), *o*(101), *h*(203), *x*(102), *n*(011), *y*(111), *u*(112), *p*(223), *Ω*(114), *P*(10.10.19), *χ*(834), *Θ*(213), *ξ*(214), *H*(275), *π*(122), *s*(212), *v*(211), *w*(846), *λ*(144), *ϱ*(121),

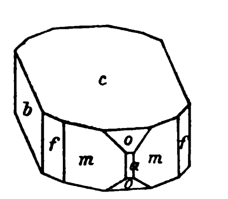
[1] Später (MOHS-ZIPPE, Physiogr. 1839, 580) diprism. **Dystomglanz.** Bei HAUSMANN vorübergehend (Min. 1813, 170) **Bleifahlerz** (von Andreasberg), später (Min. 1847, 172) als nur für Gemenge geltend zurückgezogen. Bei GROTH (Tab. Uebers. 1874, 18. 83) **Antimonbleikupferblende.**

[2] PECK (GROTH's Ztschr. **27**, 299) vermuthete eine solche mit Feuerblende und zog deshalb monosymmetrische Form in Erwägung.

[3] Solche eingehend auch bei GOLDSCHMIDT (Index 1886, **1**, 330).

[4] Von hier erwähnt PECK (GROTH's Ztschr. **27**, 315) auf derbem Bournonit mit Braunspath und Baryt denen von Liskeard ähnliche Krystalle kubischer Gestalt, meist Zwillinge aus zwei gleich grossen Individuen.

(1.10.9), (1.18.19). Zirkel (Ak. Wien. **45**, 445. 454. 456) gab die Fig. 367 (*cbmfoa*) und Fig. 368 (*bacmfxnyuspwπλϱ*); kleinere Krystalle rectangulär *ac*, mit pyramidaler Endigung durch *mn*. Kokscharow (Mat. Min. Russl. **8**, 123) mass an *cabmoyu* $uc = 33° 12' 52''$, $oc = 43° 48'$. Miers (Min. Soc. Lond. **6**, 71. 72. 73): *cnuH* (Zwillinge), *onbaeflϑnyj*, *cnuym* (1.10.9)(1.18.19), auch (043) in den Zonen [*lϱ*] und [*bn*]; Zwillingsbau einfach, höchstens durch Lamellen complicirt; Peck (Groth's Ztschr. **27**, 309 Anm.) erwähnt vierfache Lamellirung. Luedecke (Min. Harz 1896, 154): *aeomhyΘxξunb*, *bacmfo* mit oder ohne *xy*, *connuy svbfamleη*, *caomu* (Zwillinge), *ba cmoyu*, *ameouΩyPχ* (Meiseberg[1]). An Krystallen V—XII.; Dichte 5·70 bis 5·79 (lichtbleigrau, tafelig, VIII.), 5·82—5·86 (eisenschwarz, mehr pyramidal ausgebildet, IX—X.). Bei **Wolfsberg** auf Quarz-Häuten, welche von Fluorit früher erfüllte Hohlräume umschliessen, zusammen mit Antimonit, Zinckenit, Plagionit und Federerz, bis mehrere Centimeter grosse verticalsäulige Krystalle, mit *c* (001), *m* (110), *e* (210), *f* (120), *R* (750), *a* (100), *o* (101), *s* (103), *x* (102), *h* (203), *k* (304), *ζ* (401), *y* (111), *u* (112), in *oceuyRemf* Zwilling nach *m*, und *mcokζa* mit oder ohne *xh* (Luedecke, Min. Harz 1896, 152. 155); Peck (Groth's Ztschr. **27**, 315) beschrieb einen (wahrscheinlich) Drilling, in dem (nach Muthmann) die Hälfte des Antimons durch Arsen ersetzt war; Schrauf (Atlas 1877, Fig. 19 u. 21) bildet Juxtapositions-Vierlinge und Fünflinge von *cbamouy* und *camoxuy* ab; an säuligen Krystallen XIII—XIV., Dichte 5·726—5·855, derb in Quarz XV—XVI. Als **Nickelbournonit** beschrieben Rammelsberg u. Zincken (Pogg. Ann. 1843, **77**, 251) ein derbes feinkörniges, dunkelbleigraues bis eisenschwarzes Erz von Wolfsberg, nesterweise in kurzen Trümern, mit Pyrit und Ullmanit in mikroskopischen Krystallen innig durchwachsen, in Grauwacke zusammen mit Blende, Kalkspath, Eisenspath, Quarz; Dichte 5·524 bis 5·592, Analysen a—c; wohl nur ein Gemenge von Bournonit und Nickelglanz, ebenso wie der mitvorkommende und gleichzeitig beschriebene **„Bournonit-Nickelglanz“**, der vielleicht (Luedecke, Min. Harz 1896, 159) eine Pseudomorphose von Bournonit und Nickelglanz nach Bleiglanz darstellt, Würfel in Gestalt und Spaltbarkeit, Farbe grau und lichter als bei Bleiglanz, mit schwarzem Strich, Dichte 5·635 bis 5·706, d—f.



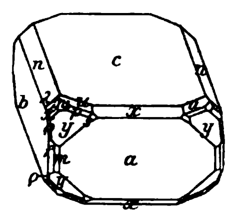


Fig. 367 u. 368. Bournonit von Neudorf nach Zirkel.

	S	Sb	As	Pb	Cu	Fe	Ni	Co	Summe
a.	19·87	24·28	3·22	35·52	9·06	0·84	5·47		98·26
b.	20·39	21·88	6·58	32·75	7·68	1·99	8·73		100
c.	20·94	?	?	27·55	7·46	2·39	11·06		?
d.	16·56	19·53	28·00	5·13	1·33	—	27·04	1·60	99·19
e.	18·43	13·75	20·51	17·83	4·40	1·18	20·29		96·39
f.	16·45	?	?	26·13	4·55	2·35	16·20		?

Unsicher (Luedecke, Min. Harz 1896, 152) auf dem Giepenbach bei Trautenstein; auf der Weissen Zeche bei Hayn angeblich im 16. Jahrhundert.

b) **Westfalen.** Im Gebiet von **Siegen**: auf Heinrichssegen bei **Müsen** schöne Krystalle, auch (001)(111)(011)(110)(101)(100), sowie derbe körnige eisen-

[1] Ebendaher *belϑmanoyuΘ* (Luedecke, Groth's Ztschr. **29**, 181).

schwarze glänzende Massen; auf Wildemann bei Müsen und Landskrone bei Wilnsdorf (HAEGE, Min. Sieg. 1887, 41).

c) **Rheinprovinz.** Im Kreise **Altenkirchen** (Reg.-Bez. Coblenz) bei Horhausen und bei Oberlahr. Bei **Horhausen** (auf Luise und Georg) auf Eisenspath mit Kupferkies und Quarz prachtvolle nach *c*(001) tafelige Krystalle; fast stets mit Zwillingsbildung nach *m*(110), gewöhnlich einfacher Art, eventuell mit Zwillings-Lamellen (MIERS, Min. Soc. Lond. 1884, **6**, 73); auch bei parallelen Basisflächen sonst unregelmässige Verwachsung (G. VOM RATH, GROTH's Ztschr. **1**, 604). GROTH (Min.-Samml. 1878, 61) beschrieb einen sehr regelmässigen Zwilling *c*(001) (makrodiagonal gestreift), *o*(101), *x*(102), *a*(100), *n*(011), *u*(112), *y*(111), *m*(110), *f*(120), *i*(130), *b*(010); an anderem Krystall auch *Δ*(7.4.14) und *e*(210). PECK (GROTH's Ztschr. **27**, 307) beobachtete auch Drillinge, theils nach (110) und (1$\bar{1}$0), wobei die Brachydiagonalen im Mittelpunkte zusammentreffen und die Makropinakoide nach aussen gerichtet sind, theils nach (1$\bar{1}$0) und ($\bar{1}\bar{1}$0), die Makrodiagonalen zusammentreffend und die Brachypinakoide nach aussen. Bei **Oberlahr** (Grube Silberwiese) auf Eisenspath; ZIRKEL (Sitzb. Ak. Wien 1862, **45**, 462. 463. 445) und SCHRAUF (Atlas 1877, Taf. 37, Fig. 17) beobachteten an einem Zwilling die Combination (in der Feststellung von SCHRAUF) *c*(001), *b*(010), *a*(100), *o*(101), *x*(102), *z*(201), *δ*(301), *n*(011), *Σ*(031), *m*(110), *f*(120), *e*(210), *g*(221), *y*(111), *φ*(113), *u*(112), *v*(211), *Θ*(213); HESSENBERG (Min. Not. 1863, **5**, 36) *cbaδoxnmfegyuvsΘ*, *ζ*(401), *s*(103), *ξ*(214); MIERS (Min. Soc. Lond. 1885, **6**, 73) fand $cu = 33°\,17'$, $bm = 46°\,51'$, $bn = 48°\,3'$, $b\Sigma = 20°\,24'$, $by = 57°\,4'$, $cy = 52°\,39'$, $cu = 33°\,14'$, $mm = 62°\,49'$, vgl. S. 1123 Anm. 1. PECK vgl. unter d).

d) **Nassau.** Von „Silberwiese bei **Ems**" [bei Oberlahr?] an flächenreichen Krystallen beobachtete PECK (GROTH's Ztschr. **27**, 306) *δ*(301), *o*(101), *x*(102), *z*(201), *F*(205), *β*(108), auch *e*(210), *ϑ*(430), *φ*(113), *Θ*(213), *Q*(132), sowie *s*(103) und *ξ*(214). GROTH (Min.-Samml. 1878, 61) erwähnt von Ems tafelige *conu*, theils Zwillinge nach *m*, mit rother Blende, Quarz, Kupferkies, Eisenspath.

e) **Bayern.** Bei Goldkronach als Seltenheit (GÜMBEL, Geogn. Beschr. Bay. 1879, **3**, 389; nicht erwähnt bei GIEBE, Min. Fichtelgeb. 1895).

f) **Sachsen.** Bei **Bräunsdorf** auf Neue Hoffnung Gottes, sowie bei **Schönborn** auf Alte Hoffnung Erbstollen mit Quarz und Kalkspath dicktafelige oder säulige Krystalle, einfache und Rädelerz, nach FRENZEL (Min. Lex. 1874, 47) von Bräunsdorf *cynombax*, nach GROTH (Min.-Samml. 1878, 62) *cnoxyumab* mit (021), nach MIERS (Min. Soc. Lond. 1885, **6**, 68) an *cumoxzean* auch *ν*(7.2.14) und *R*(750); von Schönborn nach GROTH Tafeln *cab* mit kleinen Prismenflächen. Nach FRENZEL ferner bei Freiberg auf Churprinz und Beihilfe mit Quarz, Baryt und Dolomit („Tautoklin"), sowie bei Mohorn auf Michael Erbstollen.

g) **Schlesien.** Zu **Altenberg** bei Schönau auf Gängen zwischen Thonschiefer und Porphyr zusammen mit Bleiglanz, Eisenkies, Blende, derb gemengt mit Epiboulangerit, sowie in Gemenge von Dolomit und Epiboulangerit eingewachsene Krystalle *mab* (ohne ausgebildete Endflächen), meist Zwillinge nach *m* (WEBSKY bei TRAUBE, Min. Schles. 1888, 38); durch Aufnahme von Schwefel oft stark verändert, XVII. Auf Carl zu Gaablau bei Gottesberg auf Gängen in der Culm-Grauwacke mit Bleiglanz, Fahlerz, Boulangerit (SCHÜTZE bei TRAUBE).

h) **Böhmen.** Bei **Příbram,** früher mit Stephanit verwechselt, von REUSS (Ak. Wien 1856, **22**, 151) derb und krystallisirt bestimmt. Auf dem Adalberti-Gange (XVIII.) dicktafelig in Drusen eines feinkörnigen, Bleiglanz und Blende eingesprengt enthaltenden Quarzes oder in Drusen von Bleiglanz, zuweilen in verfilztes Federerz (vgl. S. 1028, auch Boulangerit S. 1041) eingehüllt; selten kleine „Rädelerze" auf linsenförmigen Eisenspäthen über körnigem Kalkspath (REUSS, Ak. Wien 1863, **47**, 20). Solche Rädelerze auch auf dem Francisci-Gange (derb, XIX.) mit Fahlerz auf

Eisenspath, sowie kleine glattflächige Bournonite mit aufgewachsenen Quarz-Kryställchen und Baryt-Täfelchen; auf dem Eusebi-Gange tafelige Krystalle in Drusen von Eisenspath, dessen Rhomboëder mit Quarz-Kruste bedeckt sind (BABANEK, TSCHERM. Mitth. 1872, 30. 31; 1875, 86). SCHRAUF (Atlas Taf. 37, Fig. 11) bildet von Přibram einfache Zwillinge *c*(001), *o*(101), *b*(010), *u*(112), *m*(110) ab; nach ZEPHAROVICH (Lotos 1876, 4) auch Zwillinge mit vielfachen Lamellen, sowie ausser *cobum* auch *a*(100), *n*(011), *κ*(013), *Σ*(031), *s*(103), *x*(102), *z*(201), *δ*(301), *ϑ*(430), *e*(210), *α*(230), *f*(120), *i*(130), *y*(111), *μ*(332), *g*(221), *G*(326), *ξ*(214), *Θ*(213), *s*(212), *l*(316), *ϱ*(121), *r*(134). PECK (GROTH's Ztschr. **27**, 303) beobachtete ausser *elϑϱΘ* auch *k*(540), *φ*(113), *v*(211), *T*(321), *𝔇*(17.17.12), und beobachtete ausser den Zwillingen auch Drillinge nach (110) und (1$\bar{1}$0) oder (110) und ($\bar{1}$10); Material thermischer Untersuchung, vgl. S. 1125. Regelmässige Verwachsung mit Bleiglanz vgl. S. 482; Rädelerz in Leberkies umgewandelt vgl. S. 826. (ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 69; 1873, 67; 1893, 45.)

Mähren. Derb mit Bleiglanz, Kupferkies, Quarz bei Domaschow, mit Quarz und Kalkspath bei Korožna (ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 70).

i) **Ungarn.** Bei Neusohl. Bei **Felsöbánya** mit Blende, Eisen- und Kupferkies auf Quarzdrusen kurzsäulige Krystalle, einfach und Zwillinge, nach SCHRAUF (Atlas Taf. 37, Fig. 18) *cbam* mit oder ohne *nu*, auch mit voller oder partieller Durchkreuzung der Individuen; Dichte 5·86, XX. Bei **Kapnik** auf den Erzgängen im Andesit in Drusen mit Blende, Fahlerz, Kupferkies, sowohl einfache Bournonite, wie besonders sog. Rädelerz; erstere nach ZIRKEL (Sitzb. Ak. Wien 1862, **45**, 454. 455. 457. 460) mit *c*(001), *a*(100), *b*(010), *m*(110), *f*(120), *o*(101), *n*(011), *u*(112), *x*(102), *y*(111), als *cbam*, *cbamno*, *cbamfn*, *caboun*, *camnx*, *camnouyb*, auch Durchkreuzungen *cabmn*. MIERS (Min. Soc. Lond. 1885, **6**, 71) beobachtete auch *X*(743), *T*(321), *W*(431). Das „Rädelerz" (am Schönsten in der Pojanka-Kluft nach SZELLEMY, Ztschr. pr. Geol. 1895, 20) kurzprismatische oder scheibenförmige Krystallgruppen, bestehend aus vielen zwillingsartig verbundenen oder auch parallel gestellten (G. VOM RATH, Niederrh. Ges. Bonn 1876, 173) Individuen; am Rädelerz herrschen nach MIERS (a. a. O. 75) meist *m*(110) und *u*(112), nicht *a*(100) oder *b*(010) und *o*(101), wie HESSENBERG (Min. Not. 1863, **5**, 38) annahm; vgl. auch S. 1124 Anm. 1; PECK (GROTH's Ztschr. **27**, 314) vermuthet, dass dem Rädelerz ein Vierling zu Grunde liegt, bei dem die einspringenden Winkel zwischen den Individuen von anderen Krystallen eingenommen werden, und zwar parallel oder in Zwillings-Stellung zu einem der Original-Individuen oder überhaupt ohne Gesetzmässigkeit. Dichte 5·737, XXI. Ueber Pseudomorphosen nach Fahlerz vgl. S. 1096, XXII.; Umwandelung in Bleiglanz vgl. S. 485. (ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 70; 1873, 68; 1893, 46.) — Am Kreuzberg bei **Nagybánya** mit Blende, Bleiglanz, Kupferkies, Antimonglanz, Eisenkies, Braunspath und Quarz; zwischen bröckeligen

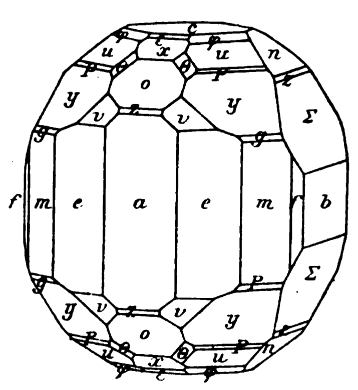


Fig. 369. Bournonit von Nagybánya nach A. SCHMIDT.

Braunspath-Krystallen kleine glänzende säulige Bournonite, dagegen grössere tafelige mehr in Gesellschaft des Antimonits; A. SCHMIDT (Term. Füz. 1891, **14**, 208; GROTH's Ztschr. **20**, 153) beobachtete *c*(001), *b*(010), *a*(100), *e*(210), *m*(110), *f*(120), *Φ*(140), *d*(160), *z*(201), *C*(503), *o*(101), *x*(102), *s*(103), *Σ*(031), *z*(021), *n*(011), *g*(221), *y*(111), *p*(223), *u*(112), *φ*(113), *Θ*(213), *v*(211); vom säuligen Typus ein flächenreicher Krystall in Fig. 369

Siebenbürgen. Bei **Offenbánya** Rädelerz und kleine tafelige Krystalle, mit Kalkspath, Eisenkies, Blende (Zepharovich, Lex. 1859, 70; 1873, 68); Peck (Groth's Ztschr. **27**, 368) beobachtete *cabmnu* mit Ψ(560). — Bei **Nagyág** auf den Erzgängen im Quarz-Andesit mit Quarz und Blende auf Manganspath; schon von Weiss (N. Jahrb. 1839, 424) erwähnt. Zirkel (Sitzb. Ak. Wien 1862, **45**, 455. 457. 458. 459. 460) beschrieb *camnauy*, *amncbu*, *acmnobyu*, *cabxnmu*, auch gezahnte Parallelverwachsungen, sowie nahezu rechtwinkelige Durchkreuzungen, die auch Quenstedt (Min. 1877, 890) abbildet. G. vom Rath (Groth's Ztschr. **1**, 602; Niederrh. Ges. Bonn 1877, 219) beschrieb eine „seltsame Verwachsung" von vier säuligen Individuen *bamleconΣuy* mit parallelen Verticalen und nach aussen gekehrten *b*-Flächen ohne eigentliche Gesetzmässigkeit. Peck (Groth's Ztschr. **27**, 310) unterschied Zwillinge mit gemeinsamer Zwillings- und Verwachsungsfläche in einfachen Formen, und complicirtere Zwillinge und Drillinge, deren Verwachsungsfläche senkrecht zur Zwillingsebene steht. Dichte 5·7659, XXIII. Auch Rädelerz pseudomorph nach Nagyagit (Krenner bei Zepharovich, Lex. 1893, 46). — Bei **Hondol** auf Quarz mit Baryt stark gestreifte Krystalle (Benkö, Groth's Ztschr. **19**, 199). Bei **Füzesd** im Antoni-Stollen in Melaphyrtuff auf Quarz mit Blende und Kupferkies Rädelerz *mbaocyn* (Benkö a. a. O. **17**, 509).

Bosnien. Bei Srebrenica (Rücker, Ztschr. pr. Geol. 1901, 392).

k) **Krain.** Bei Littai derb mit Kupferkies in Baryt (Voss, Krain 1895, 17).

Kärnten. Bei **Hüttenberg** am Erzberg (Zepharovich, Lotos Dec. 1874; N. Jahrb. 1875, 312) im Fleischer-Stollen in Drusen späthigen Baryts würfelige, mit Quarz überrindete Krystalle, meist zersetzt und Kupferkies enthaltend; am Andreaskreuz mit Baryt glänzende Krystalle; im Wolflager in Hornstein-Knollen mit Arsenkies; im Felixbau derb, mit Antimonocker überzogen. Zu Maria-Waitschach bei Hüttenberg derb auf und in Brauneisenerz. Zu **Olsa** bei Friesach kam im Brauneisen (früher Eisenspath)-Lager eine plattige, mit Krystallen besetzte derbe Masse vor, *cbamxoy* (Zepharovich, Sitzb. Ak. Wien 1865, **51**, 106); meist stark verändert, sog. Wölchit[1] (vgl. unten), nur in der Mitte der Platte schwärzlichbleigrau, Dichte 5·585—5·700; auch Material von XXIV.; durch die Untersuchung des Olsa-Materials von Zepharovich (a. a. O. u. N. Jahrb. 1865, 49) wurde auch die Bournonit-Natur des eigentlichen Wölchit bestätigt. Bei Wolfsberg in der **Wölch** bei St. Gertraud im Lavant-Thale werden im westlichen Revier des Bergbaus die linsenförmigen Brauneisenlager und der sie einschliessende, dem Gneiss eingelagerte Kalkstein von Klüften durchsetzt, angefüllt mit vorherrschend Brauneisen sowie in Nestern auch mit Wölchit, Fahlerz und Antimonit; ferner verwitterte Bournonit-Säulen auf Brauneisenerz und zwar pseudomorphen Eisenspath-Rhomboëdern, sowie sehr selten in der Tiefe frischer Bournonit in mit Rhomboëdern ausgekleideten Drusen unveränderten Eisenspaths (Zepharovich, Ak. Wien 1865, **51**, 104. 107); Bournonit „schön krystallisirt" ausser Wölchit auch von v. Rosthorn u. Canaval (Min. Kärnt. 1854, 61) erwähnt. Mohs's (Grundr. Min. 1824, **2**, 559) „prismatoïdischer Kupferglanz", identificirt mit Jameson's (Syst. **3**, 407) „prismatic Antimony-Glance" und (Man. 277) „prismatoidal Copper-Glance", nur von St. Gertraud angegeben, wurde von Haidinger (Best. Min. 1845, 564) **Wölchit** genannt, syn. **Antimonkupferglanz**[2] (Breithaupt, Char. Min.-Syst. 1832, 270[3]); schon Mohs hob die nahe Uebereinstimmung mit Bournonit hervor, auch Haidinger (Min. Mohs 1825, **3**, 5) hielt bereits die Identität für möglich; Kenngott (Sitzb. Ak. Wien 1854, **13**, 472) bestimmte sogenannten Wölchit als Bournonit, hob die Uebereinstimmung der Wölchit-

[1] Als solcher auch von Haidinger (Jahrb. geol. Reichsanst. 1864, **14**, 5) erwähnt.
[2] Als solcher auch von Hörnes (N. Jahrb. 1846, 783) aufgezählt.
[3] Resp. polytropischer Tripel-Glanz; polymorphen Tripelglanz vgl. S. 1126.

Gestalten mit Bournonit überhaupt hervor und erklärte im Hinblick auf SCHRÖTTER's abweichende Analyse[1] (XXV.) eine neue für nöthig; nach solcher (XXVI—XXVII. Dichte 5·88—5·94) von RAMMELSBERG (Mineralchem. 1860, 80) als gewiss nur „theilweise zersetzter Bournonit" charakterisirt; die Identität auch von ZIRKEL (Ak. Wien 1862, **45**, 466), NAUMANN (Min. 1864, 450) und ZEPHAROVICH (Ak. Wien 1865, **54**, 109) ausgesprochen; die rauhen verwitterten „Wölchite" gewöhnlich in hochsäuligen Formen, häufig mit cannelirten und tief eingeschnittenen Seitenflächen, an Rädelerz erinnernd; KENNGOTT (a. a. O.) hatte eine Viellingsgruppe nach *m* von *cbma* mit Pyramide und Brachydomen angegeben, von ZEPHAROVICH (Ak. Wien **51**, 108) als (034) (075) gedeutet, während MIERS (Min. Soc. Lond. 1885, **6**, 65) vielmehr einen Zwilling *cbmuy* vermuthete.

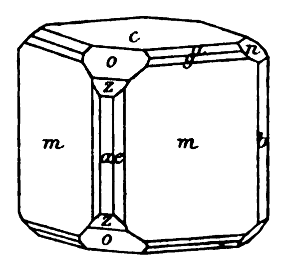


Fig. 370. Bournonit von Waldenstein nach V. ZEPHAROVICH.

Bei **Waldenstein** im Kochstollen des Eisenspath-Bergbaues derb und Krystalle, auch bis 3 cm gross mit *m*(110), *c*(001), *a*(100), *b*(010), *e*(210), *o*(101), *x*(201), *n*(011), *u*(112), *y*(111), vgl. Fig. 370 (ZEPHAROVICH, Lotos 1876, **26**, 4). (ZEPH., Lex. 1859, 69. 473; 1873, 66. 365; 1893, 45; BRUNLECHNER, Min. Kärnt. 1884, 16.)

Steiermark. Am Zeyringer Berg, am Kainzkogel und Hoheneck bei **Johnsbach** Schnüre und Nester in Quarzadern oder Ankerit, im Hangenden der Eisenspath-Lagerstätte. Bei **Ober-Zeyring** derbe, mit Ockerkrusten bedeckte Massen und Wölchit-ähnliche bis 2 cm grosse dicktafelige Krystalle (HATLE, naturw. Ver. Steierm. 1887, 151; ZEPHAROVICH, Lex. 1893, 45).

Tirol. Bei **Schwaz** auf der Bertha-Grube auf Gemenge derben Fahlerzes mit Eisenspath kleine tafelige *caobnuy*, Zwillinge (PECK, GROTH's Ztschr. **27**, 315). Zu **Cinque Valle** am Fundort des Jamesonits (S. 1028), mit Kupferkies, Bleiglanz, Blende, derb und Krystalle *abcnouem* (REDLICH, TSCHERM. Mitth. N. F. **17**, 523).

l) **Italien.** Prov. **Torino.** Zu Gravere bei Susa mit Bleiglanz. Bei Ceresole Reale mit Fahlerz (vgl. S. 1100). Bei Noasca an der Testa della Deserta mit Pyrit und Quarz, sowie mit Fahlerz in Quarz zu Sutore. Bei Antey Saint-André im Val Tournanche mit Kupferkies und Malachit. Bei Brosso mit Eisen- und Kupferkies (JERVIS, Tesori Sotterr. Ital. 1873, **1**, 51. 73. 74. 105. 118). — In der Prov. **Lucca** bei **Pietrasanta** auf der Bleigrube Argentiera mit Baryt und Eisenspath, auch Krystalle (JERVIS **1**, 350); *cabon* (D'ACHIARDI, Min. Tosc. 1873, **2**, 336). Auch auf der Grube Bottino (SIMI bei D'ACHIARDI). — Auf **Sicilien** in der Prov. Messina bei **Novara** di Sicilia auf Fondichelli mit Jamesonit (S. 1029), Kupferkies, Eisenspath, sowie an der Grenze des Gebiets von Francavilla di Sicilia mit Antimonit, Kupferkies, Bleiglanz, Jamesonit. In der Prov. Catania bei **Fiumedinisi** an den Localitäten San Giuseppe, Romano und Silber-haltig auf San Carlo mit Fahlerz (S. 1101) (JERVIS a. a. O. **3**, 204. 313. 315).

m) **Spanien.** In **Estremadura** auf der Bleiglanz-Grube bei Garlitos, Prov. Badajoz. — In **Andalusien** auf einigen Gruben, wie Verdad in der Sierra **Almagura,** Prov. Almería, tafelige Krystalle gemengt mit solchen von Baryt, im Bergbau von Jaroso Tafeln und Spritzchen in krummschaligem Eisenspath und Brauneisenerz, Dichte 5·83 (BREITHAUPT, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1852, **11**, 67), durch Umwandelung gelbe Bleiniere liefernd (BREITHAUPT, Paragenesis 1849, 176). — In **Castilien** zu Monterubio, Prov. Burgos, auf Kupfer und Silber verarbeitet. Auf Verdad de los Artistas im Revier Hiendelaencina, Prov. Guadalajara, und anderen Gruben

[1] Der As-Gehalt von ZEPHAROVICH (Ak. Wien **51**, 109 Anm. 2) beigemengtem Fahlerz zugeschrieben.

derb, mit Putzen von Eisenkies und Embolit. Im Gneiss von Gargantilla bei Buitrago, Prov. Madrid. Auf den Gruben Santo Domingo und Santa Eufemia bei **Almaden**, Prov. Ciudad Real, Zwillinge; gute Krystalle auch mit Zinnober von Almadenejos; zu Dehesa de la Pared. — In **Asturien** mit Pyrit von Tapia. — Im catalonischen Gebirge auf der Kupfergrube Las Ferreras, Revier Rocabruna, Prov. **Gerona**, in Gangmasse von Quarz und Baryt. (Tenne u. Calderón, Min. Iber. 1902, 78.)

n) **Frankreich.** Schöne Krystalle in blätterigem Baryt der nicht mehr abgebauten Erzgänge an der Grenze der Dép. **Hérault** und **Aveyron**, wie der Barre-Gang bei Ceilhes, Bouisso (fälschlich Boussole)-Gang (mit Blende und Kalkspath) bei Avesne (Hérault) und bei Corbières (Aveyron); auch Mourgis (ein Berg) angegeben; Krystalle nach Lacroix (Min. France 1897, **2**, 703) stets mit *c*(001), *m*(110), *a*(100), *b*(010), oft *x*(102), *o*(101), *n*(011), *u*(112), *y*(111), zuweilen auch *K*(554), *g*(221), *e*(210), *η*(310), *ω*(340), *f*(120), *L*(150), *i*(130); häufig Zwillinge. Auch anderwärts (Lastiouses, Puy de Rostes), sowie in der Umgegend von Villefranche (Cantagrel, de la Baume) in auf Bleiglanz und Blende ausgebeuteten Quarz- und Baryt-Gängen. — Im Dép. **Gard** früher auf den Bleiglanz-Gruben der Umgegend von **Alais**; auf der Grube von Cendras, Dichte 5·829, XXVIII.; die Krystall-Angaben von Dufrénoy (Ann. mines 1836, **10**, 371; Min. 1856, **3**, 239) confus, nach Miers (Min. Soc. Lond. 1885, **6**, 65) wohl *cmaouy* vorliegend; Lacroix beobachtete an Krystallen, mit Pyrit auf Quarz, *conuy*, sowie Tafeln *con*; Miers (bei Lacroix) an grossen Tafeln mit Dolomit und Pyrit auf Quarz *cmbnoy* mit *γ*(023), *Σ*(031), *x*(102), *p*(223), *ϱ*(121), Zwillinge mit parallelen und geneigten Ebenen. Auf der Grube von Mercoirol (Rouvergue-Gang) bei Alais nach Lacroix Wiederholungs-Zwillinge *conuy* mit Dolomit und Baryt in Quarz-Drusen. Gute Krystalle mit Fahlerz, Kupferkies, Quarz auf den Eisenspath-Gängen von Palmesalade en Portes. — Im Dép. **Haute Loire** auf den Fluorit-Gängen von **Barlet en Langeac** mit Blende und Bleiglanz grosse *cmabxnuy*. — Im **Puy-de-Dôme** auf Spalten der Glimmerschiefer an den Ufern der Dordogne unterhalb des Schlosses Chapelle bei Avèze mit Baryt, Quarz, Eisenkies, Brauneisen, *cmbn* mit oder ohne *oxu*. Auf der Mine de Barbecot bei **Pontgibaud** derb und bis 3 cm grosse Krystalle, doch die Bestimmung von Dufrénoy ebenso unsicher wie bei Alais (vgl. dort), nach Miers vielleicht *comuy*; auf der Mine de Roure in Baryt *cabnu* (Gonnard, Bull. soc. min. Paris 1882, **5**, 47). Bei **Pranal** schöne, mehrere Centimeter grosse Krystalle mit ebenen, aber stets matten Flächen, in Quarz-Drusen mit Bleiglanz-Oktaëdern, nach Lacroix Tafeln *cab* mit *m*(110), auch *η*(310), *e*(210), sowie *u*(112), *y*(111), *n*(011), *x*(102), *o*(101), *v*(211); Gonnard (Bull. soc. min. Paris 1897, **20**, 317) beobachtete ausserdem *f*(120), *M*(970), *δ*(301), *ϱ*(121), *s*(212), *Θ*(213), *ξ*(214), *U*(314), unsicher (18.5.0) oder (19.5.0), während die ebenfalls angegebenen (5.7.12), (918), (50.66.59) nach Groth (Groth's Ztschr. **31**, 82) vielmehr (112), (101), (111) eines in Zwillingsstellung befindlichen Individuums entsprechen.

Im **Haute-Savoie** früher auf den alten Gruben der Umgegend von **Servoz**, in den Thälern von Servoz, Chamonix und Valorsine; sehr schöne, zuweilen säulig verlängerte Krystalle, oft *cbaoxnmfeuy*; Miers (bei Lacroix, Min. France 1897, **2**, 706; Min. Soc. Lond. 1885, **6**, 71. 65) beobachtete *cmaou* mit *η*(310), *l*(320), *α*(230), *f*(120), *i*(130), *k*(304), sowie *cmabonuy*, auch *d*(160), und vermuthete unter Dufrénoy's Angaben (vgl. unter Alais) *cou*; an einem Krystall von Le Combe Taneau bei La Bérarde herrschend *cm*. — In **Savoie** früher auf der Mine de Pesey bei **Modane**, auf Kupferkies und Quarz 3—4 cm grosse *cabmonuy*; derb, Gold- und Silber-haltig bei Saint-André. — Im Dép. **Isère** auf den Eisenspath-Gruben von Saint-Pierre du Mésage bei **Vizille** schöne Krystalle mit solchen von Dolomit, Eisenspath und Eisenkies; *cmabyon*; ähnlich bei Laffrey, *conu*; im Eisenspath

von Saint-Pierre d'Allevard. Früher herrliche bis 9 cm grosse Krystalle bei **Prunières,** theilweise in Bleiniere und Malachit umgewandelt, auf kleinen Gängen in den Lias-Kalken, *c*(001), *n*(011), *x*(013), *u*(112), *b*(010); bei Senepi in Eisenspath; zu La Combe Guichard mit Zinnober und Zinkspath. Auf der Anthracit-Grube von **Peychagnard** auf einem Dolomit-Gange mit Bleiglanz bis 2·5 cm grosse flächenreiche Krystalle mit *cabm*, *η*(310), *e*(210), (950), (380), *Φ*(140), *χ*(334), (568), *r*(134), (11.3.4), (034), (032), *h*(203), unsicher *ϑ*(430), (780), *ϱ*(120), *α*(230) (Termier, Bull. soc. min. Paris 1897, **20**, 101), die complicirteren Formen von Groth (Groth's Ztschr. **31**, 70) angezweifelt mit Rücksicht auf die durch Zwillingsbildung mögliche Verwechselung (vgl. S. 1132 unter Pranal); Dichte 5·78, XXIX. — Im Dép. **Var** mit Blende und Bleiglanz auf der Mine des **Bormettes** (XXX.) in unregelmässigen Massen, Silber-haltig; reichlich auf der Mine de la Rieille en Collobrières. (Lacroix, Min. France 1897, **2**, 708.)

Corsica. Am Cap Corsica (Nentien, Ztschr. pr. Geol. 1898, 56).

n) **England.** In **Cornwall:** zu Huel Boys (vgl. S. 1125; XXXI.) im Kirchspiell **St. Endellion,** auf verschiedenen Gruben, zur Kupfer-Ausbeute lohnend; zu St. Merryn bei Padstow; zu Nanslow (derb, XXXII.) bei Redruth; derb und Krystalle zu Budock Vean bei Falmouth; früher reichlich auf der Herodsfoot Mine bei **Liskeard** (Dichte 5·826, XXXV.) mit Bleiglanz, Fahlerz, Baryt und „gehacktem" Quarz, Krystalle (XXXVI—XXXVII.) einfach und Zwillinge, auch Rädelerz, sowie derb als Ausfüllung hohler Bleiglanz-Krystalle (Greg u. Lettsom, Min. Brit. 1858, 346), doch ist diese Beschreibung nach Miers (Min. Soc. Lond. 1897, **11**, 268) falsch, vielmehr liegt Umwandelung in ein Gemenge von Kupferkies, Bleiglanz und Fahlerz (vgl. S. 946) vor, die Bleiglanze (100)(111) so gestellt, dass eine Oktaëderkante immer parallel einer Prismenkante des Bournonits und im Allgemeinen eine Würfel- und Dodekaëder-Fläche des Bleiglanzes parallel (010) und (100) des Bournonits; auch (Miers a. a. O. 274) hohle Epimorphosen von Quarz nach Bournonit, entstanden aus Quarz-Lagen über Bournonit-Gruppen. Die Krystalle aus Cornwall zuweilen sehr einfach, wie schon Graf Bournon (vgl. S. 1125) *c*(001), *a*(100), *b*(010), *o*(101), *n*(011) abbildet, Zirkel (Sitzb. Ak. Wien 1862, **45**, 454) einen grossen *cab* mit *m*(110), *n*(011), *y*(111), andererseits Zirkel (a. a. O. 455) auch („wahrscheinlich von Herodsfoot") *cbaon* mit *d*(160), *i*(130), *f*(120), *ω*(340), *k*(540), *l*(320), *e*(210). Greg u. Lettsom geben für Huel Boys auch *x*(102), *u*(112), *y*(111) an, in *cabum nexo* und *cbamefonuy*; Schrauf (Atlas Taf. 37, Fig. 16) für Liskeard („Theilindividuum" von einem Vielling), *cbaonmxuy* mit *t*(104), *ξ*(214), *Θ*(213). Von Zwillingen bildet schon Bournon Durchkreuzungen mit frei herausragenden Armen ab, *cabn*, auch Zirkel (a. a. O. 460) beobachtete solche, besonders von Liskeard (Herodsfoot), Greg u. Lettsom ebenso *caboun*. Hessenberg (Min. Not. 1863, **5**, 40) bildete von der Herodsfoot Mine einen „ächten gekreuzten Penetrationszwilling" ab, mit *cabmeloy* und *ϑ*(430), *s*(212), *v*(211), *ϱ*(121), Schrauf (Atlas Taf. 37, Fig. 15) einen ähnlich aussehenden „Juxtapositionsfünfling" *cabmoxu*. Miers (Min. Soc. Lond. 1885, **6**, 68. 71. 72. 73. 75) bestimmte an sehr guten Krystallen aus Cornwall $am = 42^\circ 56'—43^\circ 10\frac{1}{2}'$, $af = 61^\circ 50\frac{1}{2}'$, $ao = 46^\circ 9'—46^\circ 17'$, $oy = 32^\circ 44'$; an solchen von Endellion *cuoynbaefmϱ* mit *ω*(340), *i*(130), *α*(230), *Σ*(031), *Ξ*(3.10.0), sowie *aoxuym* mit *g*(221), *v*(211), *s*(212), *D*(322), ferner *cnΣuϱymfob* mit *Q*(232), ferner *aoxuynemϱ* mit *Θ*(213) und (0.1.14), sowie an weiteren Krystallen auch *ϝ*(105), *U*(314), *Ω*(114), *V*(454), (270), (190), (445), (20.20.21); von der Herodsfoot Mine *aofvsϱn* mit *χ*(334), *s*(103), *F*(205), *Y*(355), sowie *amel* mit *ϑ*(430), *π*(11.8.0), *R*(750), *M*(970), ferner *alϑmbf* mit *Ψ*(560), auch mit *x*(013), *i*(130), *Φ*(140), ferner *aousyϱnemfΦ* mit *R*(750), *L*(150), *I*(123), ferner *aosyϱuΘmfiΦ* mit *ξ*(214) und *N*(11.1.11), sowie weiter auch *ν*(7.2.14), *P*(10.10.19), *S*(559), *K*(554), *Γ*(885), *Z*(443), (12.12.11), (14.14.11), (907), (6.13.0), (5.16.0), (17.17.11), (14.14.11),

(19.20.38), (368); bei den Zwillingen von Herodsfoot ist nach Miers die Verwachsungsfläche meist senkrecht zur Zwillingsebene, die *a*-Flächen 86° 20′ zu einander geneigt, die gerundeten und unebenen *b*-Flächen gewöhnlich in einspringenden Winkeln an der Innenseite der Gruppe zusammenstossend, wenn nicht auch dieser einspringende Winkel verschwindet durch weitere Zwillings-Bildung bis zum vollständigen Rade.

In **Devonshire** zu Beeralstone (Collins, Min. Cornw. 1876, 19).

Schottland. In Argyllshire-Morven bei Glen Sanda zu Allt na Meinne mit Bleiglanz (Heddle, Min. Scotl. 1901, **1**, 37).

Irland. In Kerry auf der Cahirglissawn Blei-Grube zwischen Gort und Kenmare (Greg u. Lettsom, Min. Brit. 1858, 346).

p) **Canada.** In **Ontario** bei Marmora in Hastings Co. mit Kupfer- und Eisenkies in Quarz; bei Darling in Lanark Co. in körnigem Dolomit, sowie an anderer Stelle mit Kupferkies in Quarz (Hoffmann, Min. Can. 1890, 105); bei **Bagot** in Renfrew Co. mit Eisenkies in Gemenge von körnigem Dolomit und weissem Quarz (Hoffmann, Ann. Rep. Geol. Surv. Can. 1896, **7**, 13 R).

U. S. A. In **Arkansas** in Montgomery Co. mit Bleiglanz und Fahlerz (Dana, Min. 1892, 128). — In **Colorado** in den Bear und Anvil Mts. in San Juan Co. (Dana). — In **Arizona** auf der Boggs Mine im Big Bug District, Yavapai Co., glänzende Krystalle mit Blende, Bleiglanz, Eisen- und Kupferkies (Blake, Am. Journ. Sc. 1890, **39**, 45).

Mexico. Von Guanajuato mit Fahlerz, Kupferglanz, Malachit und Kalkspath (Leonhard, top. Min. 1843, 113; der Fundort nicht angegeben bei Landero, Min. 1888, 71); Dichte 5·845, XXXVIII.

q) **Peru.** Pavonado plomizo, vgl. S. 1107. Nach Raimondi-Martinet (Min. Pér. 1878, 106. 155. 156. 157. 227. 247): in der Prov. **Huaraz** im Distr. Recuay auf der Mine Oropesa mit Kupferkies, auf der Salteada mit Quarz, auf San Cayetano u. a., sowie mehrorts im Distr. Macate, Dep. Ancachs, auf einigen Gruben bei Huallanca in Dos de Mayo; in **Huarochiri** auf Santa Rosa bei Parac mit Bleiglanz, auf Agua caliente zwischen Casapalca und Piedra parada mit Blende, Fahlerz, Quarz, in der Cordillere von Antarangra mit Fahlerz und Quarz; in **Huancayo** bei Cinto mit Eisenspath (Sideroplesit); im Distr. Azangaro in der Prov. **Azangaro** mit Eisenspath. Bei Pomacancha auf Agua caliente schöne tafelige Krystalle (Frenzel, briefl. Mitth.).

Bolivia. Auf den Gängen von **Oruro** (Stelzner, Ztschr. d. geol. Ges. 1897, **49**, 86). Bei **Machacamarca** auf weissem Quarz mit Baryt „prächtige, nach Art des Rädelerzes ausgebildete" Aggregate (Sandberger, N. Jahrb. 1886, **1**, 89), mit Guejarit (S. 996), Zinckenit (S. 1006), Augelith; auch Domeyko (Min. 1879, 235) hebt die schönen, oft cylindrischen Zwillinge[1] hervor (Dichte 5·35, XXXIX.); Prior u. Spencer (Min. Soc. Lond. 1895, **11**, 22) beobachteten an ausgehöhlten Krystallen *abmc* mit *e*(210), *n*(011), *o*(101), *u*(112), *y*(111), *Ω*(114). Auf der Grube Pulacayo bei **Huanchaca** (vgl. S. 1107 u. 995) auf und in Fahlerz säulige gestreifte, stark glänzende Krystalle, XL. Auf dem Gange Coronacion bei **Chorolque** bis über 15 mm grosse Krystalle (Stelzner a. a. O. 134). Zu Pacuany bei Sica Sica im Dep. **La Paz** säulige Krystalle, XLI.

Chile. Krystalle bei **Huasco**, Dichte 5·80, XLII.; von Carrizo in Huasco-Alto derb, mit Eisenkies und Blende, XLIII. wohl an Gemenge. In Chile verbreitet (Domeyko, Min. 1879, 236; Sandberger, N. Jahrb. 1886, **1**, 90), mannigfache Zersetzungs-Producte liefernd, gewöhnlich Linarit, antimonsaures und schwefelsaures Bleioxyd, wie auf Grube Palästina bei Antofagasta, sowie mehreren der Sierra Gorda in der Prov. Atacama, auf Restoradora in Klüften des Bournonits weisses

---

[1] „Cañutillo de Bolivia", vgl. auch S. 1009 Anm. 4 und S. 1122.

Bleiantimoniat mit Kupfervitriol und Schwefel (SANDBERGER a. a. O. 90. 178). Auf dem Kupfererz-Lager von Amolanas in **Copiapó** (ENDTER, Ztschr. pr. Geol. 1902, 296).

r) **Australien.** In **New South Wales** am Broken Hill untergeordnet, mit bis 5 % Ag (PITTMANN, Ztschr. pr. Geol. 1894, 402). — In **Victoria** spärlich in einigen Quarz-Reefs von Ballarat, St. Arnaud und Heathcote; reichlich im Albion Reef von **Steiglitz**, in derben Partien und kleinen Krystallen, mit Gold, Blende, Pyrit, Antimonit, Fahlerz (ULRICH, Min. Vict. 1875, 5). Im Antimon-Reef bei Costerfield, M'Ivor (SELWYN u. ULRICH, Min. Vict. 1866, 50).

s) **Afrika.** In **Algerien** in Constantine im Bleiglanz von Meslouba (S. 509) (LACROIX, Min. France 1897, **2**, 708).

t) **künstlich.** DOELTER (GROTH's Ztschr. **11**, 38) erhielt durch Einwirkung von H_2S-Gas auf die Chloride und Oxyde von Pb, Cu, Sb bei gelinder Erwärmung eine krystallinische Masse mit tafeligen Krystallen, Dichte 5·719, Cu : Pb = 1 : 1.

Analysen.

a) Clausthal (Alter Segen). I. KLAPROTH, Beitr. 1807, **4**, 86.
do. do. II. KERL, Ztschr. ges. Naturw. 1854, 502.
do. do. III. KUHLEMANN, ebenda **8**, 502.
Andreasberg (Andreaskreuz). IV. KLAPROTH, Beitr. **4**, 87.
Neudorf (Pfaffenberg). V. MEISSNER, SCHWEIGG. Journ. 1819, **26**, 79.
do. do. VI. H. ROSE, POGG. Ann. 1829, **15**, 573.
do. do. VII. SINDING bei RAMMELSBERG, Mineralchem. 1841, 123.
do. (Meiseberg). VIII. BROMEIS bei RAMMELSBERG u. ZINCKEN, POGG. Ann. 1849, **77**, 251.
do. IX. BROMEIS, ebenda.
do. X. RAMMELSBERG, ebenda.
do. XI. UNTERWEISSACHER bei DOELTER, TSCHERM. Mitth. N. F. **11**, 323.
do. XII. LESINSKY bei JANNASCH, Journ. pr. Chem. 1889, **40**, 232.
Wolfsberg. XIII. BROMEIS bei RAMMELSBERG, vgl. VIII.
XIV. RAMMELSBERG, ebenda.
XV—XVI. GUILLEMAIN, Inaug.-Diss. Bresl. 1898, 39; GROTH's Ztschr. **33**, 76.
g) Altenberg. XVII. WEBSKY bei TRAUBE, Min. Schles. 1888, 39.
h) Přibram. XVIII. HELMHACKER, Berg- u. Hüttenm. Jahrb. 1864, **13**, 377.
XIX. MANN bei BABANEK, TSCHERM. Mitth. N. F. **6**, 86.
i) Felsőbánya. XX. HIDEGH, GROTH's Ztschr. **8**, 534.
Kapnik. XXI. Derselbe, ebenda **8**, 535.
XXII. HEIN bei TSCHERMAK, Sitzb. Ak. Wien 1866, **53**, 518.
Nagyág. XXIII. SIPŐCZ, GROTH's Ztschr. **11**, 218.
k) Olsa. XXIV. BUCHNER bei ZEPHAROVICH, Ak. Wien 1865, **51**, 110.
Wölch (Wölchit). XXV. SCHRÖTTER, BAUMGARTN. Ztschr. 1830, **8**, 284.
XXVI—XXVII. RAMMELSBERG, Mineralchem. 1860, 80.
n) Alais. XXVIII. DUFRÉNOY, Ann. mines 1836, **10**, 371.
Peychagnard. XXIX. PISANI bei TERMIER, Bull. soc. min. Paris 1897, **20**, 102.
Bormettes. XXX. FONTEILLES bei LACROIX, Min. France 1897, **2**, 701.
o) Cornwall (Huel Boys). XXXI. HATCHETT, Phil. Trans. 1804, **1**, 63.
(Nanslo). XXXII. KLAPROTH, Beiträge 1807, **4**, 90.
XXXIII. SMITHSON, Phil. Trans. 1808, **1**, 55. 60.
XXXIV. FIELD, Qu. Journ. Chem. Soc. 1862, **14**, 158.
(Liskeard). XXXV. WAIT, Chem. News 1873, **28**, 271.
do. XXXVI—XXXVII. GUILLEMAIN, Inaug.-Diss. Bresl. 1898, 39; GROTH's Ztschr. **33**, 75.
p) Mexico. XXXVIII. DUFRÉNOY, Ann. mines 1836, **10**, 371.

q) Machacamarca. XXXIX. PEREZ bei DOMEYKO, Min. 1879, 235.
Huanchaca. XL. FRENZEL, GROTH's Ztschr. **28**, 608.
La Paz. XLI. STUVEN bei DOMEYKO, Min. 1879, 235.
Huasco. XLII. FIELD, Qu. Journ. Chem. Soc. 1862, **14**, 158.
Carrizo. XLIII. ANSELMO HERREROS bei DOMEYKO a. a. O.

	S	Sb	Pb	Cu	Fe	Summe	incl.
$PbCuSbS_3$	19·77	24·65	42·54	13·04	—	100	
a) I.	18·00	19·75	42·50	11·75	5·00	97·00	
II.	19·30	24·42	41·31	13·34	2·35	100·90	0·18 Mn
III.	18·81	23·79	40·24	12·99	2·29	100·89	0·17 „ , 2·60 Quarz
IV.	13·50	16·00	34·50	16·25	13·75	98·75	2·25 Ag, 2·50 SiO_2
V.	19·86	20·77	37·59	18·40	1·39	98·01	
VI.	20·31	26·28	40·84	12·65	—	100·08	
VII.	19·63	25·68	41·38	12·68	—	99·37	
VIII.	19·49	24·60	40·42	13·06	—	97·57	
IX.	20·15	[24·54]	41·83	13·48	—	100	
X.	18·99	24·82	40·04	15·16	—	99·01	
XI.	20·12	25·20	41·28	13·40	—	100	
XII.	19·90	26·35	40·20	12·55	—	99·50	0·50 Gangart
XIII.	19·76	24·34	42·88	13·06	—	100·04	
XIV.	19·62	[26·08]	41·92	12·38	—	100	
XV.	19·91	24·34	42·25	13·25	—	99·75	
XVI.	19·91	24·25	42·47	13·32	—	99·95	
g) XVII.	24·08	25·55	33·73	12·43	1·96	99·43	0·20 Ni, 0·18 Mn, 1·30 Zn
h) XVIII.	19·94	24·74	39·37	13·52	0·31	99·66	1·69 Ag, 0·09 Zn
XIX.	[20·51]	25·00	41·80	12·69	—	100	
i) XX.	19·78	23·80	42·07	12·82	0·20	98·67	
XXI.	19·37	22·42	40·98	14·75	0·81	99·14	0·41 As, 0·40 Ag
XXII.	21·14	21·12	37·44	13·47	5·96	99·26	0·13 Zn
XXIII.	20·22	18·42	43·85	12·87	0·51	99·51	3·18 As, 0·26 Mn, 0·20 Zn
k) XXIV.	19·78	22·37	44·46	12·39	1·00	100	
XXV.	28·60	16·65	29·90	17·35	1·40	99·94	6·04 As [dazu 2·3 H_2O]
XXVI.	16·81	24·41	42·83	15·59	0·36	100	
XXVII.	15·23	24·46	43·69	16·15	0·58	100·11	
n) XXVIII.	19·40	29·40	38·90	12·30	—	100	
XXIX.	20·20	24·70	40·00	13·70	—	98·60	Spur As
XXX.	20·15	24·54	41·83	13·48	—	100	
o) XXXI.	17·00	24·23	42·62	12·80	1·20	97·85	
XXXII.	16·00	28·50	39·00	13·50	1·00	98·00	
XXXIII.	20·00	25·00	41·67	13·33	—	100	
XXXIV.	20·30	26·30	40·80	12·70	—	100·10	
XXXV.	19·36	23·57	41·95	13·27	0·68	99·30	0·47 As
XXXVI.	20·22	25·48	41·28	13·00	—	99·98	
XXXVII.	19·63	25·28	41·56	12·98	—	99·45	
p) XXXVIII.	17·80	28·30	40·20	13·30	—	99·60	
q) XXXIX.	19·40	24·09	40·52	13·55	0·69	98·81	0·15 Ag, 0·41 Zn
XL.	20·50	24·78	40·88	12·70	0·40	99·40	Spur „ , 0·14 „
XLI.	19·59	27·20	39·82	10·30	1·30	98·86	0·15 „ , 0·50 „
XLII.	20·45	26·21	40·76	12·52	—	99·94	
XLIII.	19·80	18·00	26·60	20·70	2·20	100·70	0·60 Ag, 2·80 Zn

Zusatz. Baumhauer (Sitzb. Ak. Berlin 1901, **6**, 112) sieht den von ihm zu Ehren von G. Seligmann (in Coblenz) benannten **Seligmannit** aus dem Dolomit vom Längenbach bei Imfeld im **Binnenthal** (vgl. S. 1003 u. 577 Anm. 1) im **Wallis** in der **Schweiz** als die dem Bournonit entsprechende Arsenverbindung an, einerseits wegen der Homöomorphie mit Bournonit und andererseits wegen der Aehnlichkeit mit den Bleisulfarseniten (Skleroklas, Jordanit, Dufrénoysit und auch Binnit) in Farbe, Glanz und Sprödigkeit. Solly (Nature 1902, **67**, 142; Centralbl. Min. 1903, 25) bestätigte qualitativ Cu, Pb, S, As.

Rhombisch $a:b:c = 0{\cdot}92804 : 1 : 0{\cdot}87568$ Baumhauer.

Beobachtete Formen: $a(100)\infty\bar{P}\infty$. $b(010)\infty\breve{P}\infty$. $c(001)oP$.

$m(110)\infty P$. $f(120)\infty\breve{P}2$. $i(130)\infty\breve{P}3$.

$e(210)\infty\bar{P}2$. $\eta(310)\infty\bar{P}3$. $A(410)\infty\bar{P}4$. $q(510)\infty\bar{P}5$.

$n(011)\breve{P}\infty$. $\varkappa(013)\frac{1}{3}\breve{P}\infty$. $\mathfrak{g}(025)\frac{2}{5}\breve{P}\infty$. $z(021)2\breve{P}\infty$. $\Sigma(031)3\breve{P}\infty$. $B(071)7\breve{P}\infty$.

$o(101)\bar{P}\infty$. $ϝ(105)\frac{1}{5}\bar{P}\infty$. $t(104)\frac{1}{4}\bar{P}\infty$. $s(103)\frac{1}{3}\bar{P}\infty$. $x(102)\frac{1}{2}\bar{P}\infty$.

$y(111)P$. $\mathfrak{F}(229)\frac{2}{9}P$. $\varphi(113)\frac{1}{3}P$. $u(112)\frac{1}{2}P$. $\mathfrak{G}(331)3P$. $\mathfrak{H}(441)4P$.

$\varrho(121)2\breve{P}2$. $O(1.10.2)5\breve{P}10$.

$W(431)4P\frac{4}{3}$. $D(322)\frac{3}{2}\bar{P}\frac{3}{2}$. $\Theta(213)\frac{2}{3}\breve{P}2$. $s(212)\breve{P}2$. $v(211)2\bar{P}2$. $C(311)3\bar{P}3$.

Baumhauer fügte (Sitzb. Ak. Berl. 1902, **28**, 611) zu den ursprünglich (ebenda 1901, 110) beobachteten Formen hinzu: $A z B \varkappa \Sigma C O$, Solly (a. a. O.) noch $\eta \mathfrak{g} ϝ t s x s D \varphi \mathfrak{F} \mathfrak{G} \mathfrak{H}$.

$m:m = (110)(1\bar{1}0) = 85^\circ 43\frac{1}{2}'$	$z:b = (021)(010) = 29^\circ 39'$
$f:b = (120)(010) = 28\ 19$	$y:c = (111)(001) = 52\ \ 9\frac{1}{2}$
$i:b = (130)(010) = 19\ 45\frac{1}{2}$	$y:n = (111)(011) = 35\ 22\frac{1}{4}$
$e:a = (210)(100) = 24\ 53\frac{1}{2}$	$u:c = (112)(001) = 32\ 46$
$n:c = (011)(001) = 41\ 12\frac{1}{2}$	$v:c = (211)(001) = 64\ 19\frac{3}{4}$
$o:c = (101)(001) = 43\ 20\frac{1}{4}$	$v:n = (211)(011) = 54\ 50\frac{1}{2}$
$o:n = (101)(011) = 56\ 49\frac{1}{2}$	$\Theta:c = (213)(001) = 34\ 44\frac{1}{2}$

Nach Solly $a:b:c = 0{\cdot}92332 : 1 : 0{\cdot}87338$. Zwillingsbildung nach $m(110)$. — Lebhaft metallglänzend. Undurchsichtig. Farbe bleigrau; Strich chocoladefarbig. Ohne deutliche Spaltbarkeit. Bruch muschelig. Härte 3. Dichte unbestimmt.

10. Nadelerz (Aikinit, Patrinit). $(Pb, Cu_2)_3Bi_2S_6$.

Rhombisch $a:b = 0{\cdot}9719 : 1$ Miers.

Beobachtete Formen: $b(010)\infty\breve{P}\infty$.

$m(110)\infty P$. $f(120)\infty\breve{P}2$. $i(130)\infty\breve{P}3$. $e(210)\infty\bar{P}2$.

$m:m = (110)(1\bar{1}0) = 88^\circ 22'$	$i:b = (130)(010) = 18^\circ 56'$
$f:b = (120)(010) = 27\ 13\frac{1}{2}$	$e:b = (210)(010) = 64\ \ 5$

Habitus der Krystalle säulig, nadelig, längsgestreift. — Auch derbe Aggregate.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Schwärzlich bleigrau; bräunlich bis kupferroth anlaufend; zuweilen gelblichgrün überzogen.

Spaltbar unvollkommen nach einer Längsrichtung. Bruch uneben. Härte 2 und etwas darüber. Dichte 6·1—6·8.

Giebt ein gutes Funkenspectrum, ohne Silber-Linien (GRAMONT, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 265).

Vor dem Löthrohr leicht schmelzbar, unter weissem Beschlag mit gelbem Saum in der Nähe der Probe; der Metall-Rückstand liefert mit Soda ein Kupferkorn. Giebt im offenen Röhrchen schwefelige Dämpfe und ein weisses Sublimat, das sich geschmolzen zu klaren, beim Erkalten weissen Tropfen verdichtet. Durch Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel und Bleisulfat zersetzt.

Vorkommen. a) **Ural.** Im Revier von **Jekaterinburg**, auf den Gängen von **Beresowsk** (S. 265), besonders auf der Pyschminskischen, Preobraschenskischen und Kljutschewskischen Grube, in Quarz eingewachsen kleine derbe Partien und auf diesen aufgewachsen oder frei im Quarz liegend lange dünne Krystalle, häufig geknickt und gebogen, zuweilen in gelbe erdige Masse (Wismuthocker; BLUM, Pseud. 1843, 173; SILLEM, N. Jahrb. 1852, 534) umgewandelt (G. ROSE, Reise 1837, **1**, 196); Körnchen von Gold einschliessend (KOKSCHAROW, Mat. Min. Russl. 1858, **3**, 241). Von PATRIN (hist. nat. des min. 1786, **4**, 182; bei LEONHARD, Oryktogn. 1821, 215) für eine Abänderung des Wismuthglanzes angesprochen, von MOHS (v. D. NULL, Min.-Kab. 1804, **3**, 726) als **Nadelerz** beschrieben und wegen des als Chromocker angesehenen grünen Ueberzuges mit diesem in Verwandtschaft gebracht. JOHN's Analyse (I.) gab die Hauptbestandtheile, aber auch Nickel und Tellur an; aus FRICK's genaueren Analysen (II—III.) folgerte RAMMELSBERG (Mineralch. 1. Suppl. 1843, 103; 3. Suppl. 1847, 85) die Formel $2[3PbS \cdot Bi_2S_3] + 3Cu_2S \cdot Bi_2S_3$ und die Isomorphie mit Bournonit. HÖRNES (HAIDING. Ber. Mitth. Freund. Naturw. 1847, **2**, 254) gab einen Prismenwinkel von 70° an. MIERS (Min. Soc. Lond. 1889, **8**, 206) fand an 18 Krystallen im Mittel 88° 22′ und neben diesem *m*(110) auch *f*(120) und *i*(130), gemessen *fb* = 26° 34′ und *ib* = 19° 4′, sowie *eb* = 63° 26′; MIERS nahm *e* als (410) (zu *b* berechnet 62° 47′), DANA (Min. 1892, 129) als (210). Das Nadelerz bei HAÜY (Tabl. 1809, 105; Min. 1822, **4**, 213) Bismuth sulfuré plumbo-cuprifère, von JAMESON (bei HAIDINGER, Min. MOHS 1825, **3**, 130) in Needle-Ore übersetzt; **Belonit** (von βελόνη Nadel) bei FRÖBEL und GLOCKER (Synops. 1847, 27), **Aikinit**[1] (CHAPMAN, Min. 1843, 127), **Aciculit** (NICOL, Min. 1849, 487), **Patrinit** bei HAIDINGER (Best. Min. 1845, 568) zu Ehren von PATRIN (vgl. oben). Dichte 6·757 (II.), 6·1 (IV.).

b) **Deutschland** (?). BREITHAUPT (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1853, 402; N. Jahrb. 1854, 76) erwähnt von Löhna bei **Schleiz** in grauem Hornstein und dichter Grauwacke Nadelerz vom Ansehen des Uralischen, nach PLATTNER's Löthrohrproben auch von dessen Mischung, dann noch wenig Eisen und Silber enthaltend, die Nadeln zum Theil in Kupferkies umgewandelt; vgl. auch S. 926. BLUM (Pseud. 1843, 173) betrachtet als Pseudomorphosen von Wismuthocker nach Nadelerz denen von Beresowsk ähnliche nadelige Gebilde im Brauneisenstein von Ullersreuth im Voigtlande[2] und Sparrenberg im Fichtelgebirge, sowie in Drusen des Baryts von Schriesheim bei Heidelberg.

---

[1] Etymologie unklar. Vielleicht wurde bei der Namengebung an ἄκαινα (Dorn, Stachel) oder ἀκίς (Spitze) gedacht.

[2] Die Kerne der Bismuthit-Pseudomorphosen von hier nicht Nadelerz, sondern Klaprothit nach SANDBERGER (Erzgänge 1885, 390). — RAMMELSBERG (Mineralchem. 1895, 43) nennt Nadelerz ein von LINDSTRÖM (Geol. För. Förh. 1887, **9**, 523) analysirtes Erz von Gladhammar, vgl. unter Wittichenit (S. 1121) und Lillianit (S. 1140).

c) **Frankreich.** Im Dép. Isère im Gold-führenden Quarz der Mine de la Gardette bei **Bourg d'Oisans** gemengt mit Gold und auch Pyrit metallische Nadeln, denen von Beresowsk ähnlich, nur vielleicht weniger Kupfer enthaltend (LACROIX, Min. France 1897, **2**, 710).

d) **U. S. A.** In **North Carolina** fraglich in Cabarrus Co., vgl. S. 1034; DANA (Min. 1868, 100; 1892, 129) nennt als Fundort vielmehr Gold Hill in Rowan Co., während GENTH (vgl. S. 398) von hier Wismuthglanz angiebt. — In der Gold-Region von **Georgia** dünne Krystalle, mit Einschluss von Gold, auch in Wismuthcarbonat umgewandelt (GENTH, Am. Journ. Sc. 1862, **33**, 190; **34**, 212).

e) **Australien.** In **Tasmania** bei Dundas in Braunspath mit Bismuthit nadelige Krystalle (PETTERD, GROTH's Ztschr. **32**, 301).

Analysen.

a) Beresowsk. I. JOHN, GEHL. Journ. Chem. Phys. 1808, **5**, 227; N. chem. Unt. **2**, 204.
II—III. FRICK, POGG. Ann. 1834, **31**, 529.
IV. CHAPMAN, Phil. Mag. 1847, **31**, 541; Ann. chim. phys. **15**, 85.
V. HERMANN, Bull. soc. nat. Moscou 1858, **31**, 537; Journ. pr. Chem. 1858, **75**, 452.

	S	Bi	Pb	Cu	Summe	incl.
$PbCuBiS_3$	16·71	36·30	35·96	11·03	100	
I.	11·58	43·20	24·32	12·10	94·10	1·32 Te, 1·58 Ni
II.	16·05	34·62	35·69	11·79	98·15	
III.	16·61	36·45	36·05	10·59	99·70	
IV.	18·78	27·93	40·10	12·53	99·34	
V.	16·50	34·87	36·31	10·97	99·10	0·36 Ni, 0·09 Au

11. Lillianit. $Pb_3Bi_2S_6$.

Krystallinische körnige Aggregate. Metallglänzend; undurchsichtig. Stahlgrau; Strich schwarz.

Vorkommen. a) **Colorado, U. S.** Auf den Gruben der **Lillian** Mining Co. am Printerberg Hill bei **Leadville** in den Blei-haltigen Strichen der Silber-Lagerstätten (metamorphosirten, durch Erz replacirten Kalklagern unter Felsitporphyr-Ueberlagerung) in fein- bis gröberkörnigen Knollen, stets mit Bleiglanz, zuweilen auch mit Eisenkies und Zinkblende gemengt; stahlgrau, feinkörnig (I—III.); die Knollen oft in unregelmässiges Gemenge von Bleisulfat und Wismuthoxyd umgewandelt. Von H. F. u. H. A. KELLER (Journ. Am. Chem. Soc. 1885, **7**, 194; N. Jahrb. 1886, **2**, 79; GROTH's Ztschr. **12**, 492; **13**, 590) zuerst als eine neue Varietät des Kobellit, und zwar $3(Pb, Ag_2)S \cdot Bi_2S_3$ beschrieben, dann (GROTH's Ztschr. **17**, 72) davon (vgl. auch S. 1033) getrennt und nach den Gruben Lillianit benannt.

b) **Schweden.** In Nerike auf den **Vena**-Kobaltgruben (vgl. S. 777) kommen nach SÄTTERBERG's und RAMMELSBERG's Analysen (vgl. S. 1032, auch S. 1033 Anm. 1) zwei verschiedene Erze vor, $Bi_2S_3 \cdot 2RS$ und $Bi_2S_3 \cdot 3RS$. H. F. KELLER (GROTH's Ztschr. **17**, 71) schlug vor, für das erste den Namen Kobellit beizubehalten, mit der Hoffnung, dass „RAMMELSBERG für das von ihm (IV—V. und GENTH VI.) untersuchte Mineral einen anderen Namen wählen möge". Wenn auch der eigentliche

Lillianit kein Antimon enthält, so wird RAMMELSBERG's Erz von Vena als $(Bi, Sb)_2S_3 \cdot 3PbS$ nach DANA's (Min. 1892, 130) Vorgang am Besten hierher gestellt; derb, Dichte 6·145, zusammen mit Strahlstein, Kupferkies und Kobaltarsenkies. Ebenso gehört aber hierher, wie auch BÄCKSTRÖM (GROTH's Ztschr. **19**, 108) andeutet, das von DANA dem Cosalit (vgl. S. 1034) angereihte[1] von LINDSTRÖM analysirte (VII.) Erz von der Kobaltgrube von **Gladhammar** im Kalmar Län, stängelig, bleigrau bis zinnweiss, stark glänzend, äusserlich dem Bjelkit (Cosalit) ähnlich, Dichte aber 7·00—7·07. Wahrscheinlich ist dieses Erz auch betheiligt an dem vorher von LINDSTRÖM analysirten (VIII.) Gemenge (von zwei Wismuth-Mineralien mit etwas metallischem Wismuth, sowie wahrscheinlich Magnetkies), das DANA zum Wittichenit (vgl. S. 1121) und RAMMELSBERG zum Nadelerz (S. 1138 Anm. 2) stellt; Dichte 6·70.

Analysen.

a) Leadville. I—III. H. F. u. H. A. KELLER, Journ. Am. Chem. Soc. 1885, **7**, 194.

b) Vena. IV—V.[2] RAMMELSBERG, Monatsber. Ak. Berlin 1862, 237; Journ. pr. Chem. 1862, **86**, 340.

VI. GENTH bei RAMMELSBERG, Mineralchem. 1875, 100.[3]

Gladhammar. VII. LINDSTRÖM, Geol. För. Förh. 1889, **11**, 171.

VIII. Derselbe, ebenda 1887, **9**, 523.

		S	Bi	Pb	Cu	Fe	Summe	incl.
	Theor.	15·63	33·94	50·43	—	—	100	
a)	I.	15·21	32·62	43·94	Spur	—	97·55	5·78 Ag
	II.	15·27	33·31	44·28	0·03	—	98·38	5·49 „
	III.	15·19	33·89	44·03	Spur	—	98·83	5·72 „
b)	IV.	18·22	18·60	44·25	1·27	3·81	98·85	9·46 Sb, 2·56 As, 0·68 Co
	V.	16·85	18·68	52·09	—	0·43	98·64	10·59 „
	VI.	17·62	17·89	50·66	1·46	1·70	99·47	10·14 „
	VII.	15·92	33·84	48·05	0·69	0·16	99·16	0·05 Zn, 0·45 Unlösl.
	VIII.	17·70	42·94	18·04	20·86	0·68	100·44	0·06 „ , 0·16 „

12. Guitermanit. $Pb_3As_2S_6$.

Krystallinische Aggregate. Bläulichgrau; schwach metallisch glänzend; undurchsichtig.

Härte 3. Dichte 5·94.

Giebt gutes Funkenspectrum (GRAMONT, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 291).

Vorkommen. **Colorado, U. S.** Auf der Zuñi Mine bei **Silverton** in San Juan Co. innig gemengt mit eingewachsenem Zunyit (vgl. **2**, 416), von W. F. HILLEBRAND (Proc. Col. Sc. Soc. 1884, **1**, 129; GROTH's Ztschr. **11**, 289) bestimmt und zu Ehren von FRANKLIN GUITERMAN benannt, der die Aufmerksamkeit des Verf. auf das Mineral lenkte. Aus der Analyse I—II. folgt III. unter Abzug von 2·6% Bleisulfat, sowie Schwefel, Pyrit etc.

[1] Von RAMMELSBERG (Mineralchem. 1895, 41. 42) zum Kobellit gestellt.

[2] V. aus IV. nach Abzug von Kupferkies und Kobaltarsenkies.

[3] Hier vertauscht mit SÄTTERBERG's Kobellit-Analyse (vgl. S. 1033).

	S	As	Pb	Cu	Ag	Fe	O	Zunyit	Summe
Theor.	19·97	15·59	64·44	—	—	—	—	—	100
I.	19·67	13·40	63·60	0·17	0·02	0·43	—	1·77	99·06
II.	19·56	13·00	61·63	0·17	0·02	0·88	0·55	3·82	99·63
III.	19·49	14·33	65·99	0·19	—	—	—	—	100

Sommerlad (Ztschr. anorg. Chem. 1898, **18**, 446) erhielt durch Zusammenschmelzen von 3PbS mit As_2S_3 eine bleigraue krystallinische Masse, Dichte 5·86, mit S 19·82, As 15·82, Pb 64·56, Summe 100·20, doch ist fraglich, ob das Product eine Verbindung repräsentirt, da Ammoniak Schwefelarsen daraus entzog.

13. Tapalpit (Tellurwismuthsilber). $Ag_3Bi(S, Te)_3$.

Feinkörnige Aggregate. Lebhaft metallglänzend. Licht stahlgrau bis bleigrau; zuweilen bunt angelaufen.

Härte 2—3. Mit dem Messer schneidbar; doch spröde zum Pulvern. Bruch splitterig. Dichte 7·4—7·8.

Vor dem Löthrohr auf Kohle kochend und stark dampfend, die Kohle weiss und gelb beschlagend; zuletzt ein Silberkorn hinterlassend; ohne Arsen- oder Selen-Geruch. Im Kölbchen leicht schmelzbar und schwaches weisses Sublimat gebend. Die beim Erhitzen in Chlorgas erfolgende lebhafte Zersetzung hört auf, sobald sich die schmelzende Masse mit Chlorsilber bedeckt hat.

Vorkommen. **Mexico**. Im Staat **Jalisco** in der Sierra de **Tapalpa**, in dem 6—7 km nördlich von der Ortschaft Tapalpa (Sayula Canton) gelegenen Minendistrict San Rafael (mit zahlreichen Silber-haltigen Erzgängen) auf der Grube San Antonio ungleichmässige Massen in Begleitung von Quarz-Körnern, Pyrit-Krystallen und Bleiglanz, verkittet durch Talk (Landero, Groth's Ztschr. **13**, 320; Min. 1888, 456). Von A. del Castillo 1866 an Burkart nach Bonn geschickt, als Bismuto telural sulfo argentiféro bezeichnet, später als **Tapalpita**,[1] von Rammelsberg (Ztschr. d. geol. Ges. 1869, **21**, 81; Burkart, N. Jahrb. 1874, 31) als **Tellurwismuthsilber**. Rammelsberg schloss aus I. auf $Ag_2Bi_2Te_2S$, Genth aus IV—V. auf $Ag_3Bi(S, Te)_3$. Dichte 7·803 Rammelsberg, 7·395 Landero, 7·744 Genth (berechnet aus 6·739 an unreinem Material).

Analysen. I. Rammelsberg, Ztschr. d. geol. Ges. 1869, **21**, 82.
II—V. Genth, Am. Phil. Soc. 1887, **24**, 41.

	Te	S	Bi	Ag	Pb	Cu	Summe
I.	24·10	3·32	48·50	23·35[2]	—	Spur	99·27
II.	17·43	8·24	25·05	38·59	7·24	0·21	96·76
III.	18·53	7·16	21·37	39·41	6·22	0·17	92·86
IV.	19·76	8·07	28·41	43·76	—	—	100
V.	21·67	7·25	24·99	46·09	—	—	100

[1] „Tapalpite, Don Pedro L. Monroy, A. del Castillo, Naturaleza Aug. 1869, 1, 76" (Dana, Min. 2. Append. 1877, 55; Min. 1892, 131).

[2] Andere Bestimmungen: 20·43, 20·78, 21·84 % Ag.

Zusatz. Ebenfalls ein Tellurwismuthsilber-Erz ist der **Von Diestit**, als Fasern mit Kupfererzen und Gold-haltigem Pyrit auf den Gruben Hamilton und Little Gerald an den beiden Abdachungen der Sierra Blanca, einer Verzweigung der **Rocky Mountains**, entdeckt vom Director von Diest von der Plomo-Mining Co. in Sanluis, **Colorado**, beschrieben von Cumenge (Bull. soc. min. Paris 1899, **22**, 31). Knight's Analyse

Te	S	Bi	Au	Ag	Pb	Rückstand	Summe
34·60	0·54	16·31	4·30	40·25	2·25	0·54	98·79

entspricht annähernd $(Ag, Au)_5BiTe_4$, analog der Formel des Stephanit Ag_5SbS_4.

Gruppe der basischen Sulfosalze.[1]

1. Jordanit $Pb_4As_2S_7$ oder $As_2S_3 \cdot 4PbS$
2. Meneghinit $Pb_4Sb_2S_7$ „ $Sb_2S_3 \cdot 4PbS$
3. Stephanit $Ag_{10}Sb_2S_8$ „ $Sb_2S_3 \cdot 5Ag_2S$
4. Geokronit $Pb_5Sb_2S_8$ „ $Sb_2S_3 \cdot 5PbS$
5. Beegerit $Pb_6Bi_2S_9$ „ $Bi_2S_3 \cdot 6PbS$
6. Pearceït $(Ag, Cu)_9AsS_6$ „ $As_2S_3 \cdot 9(Ag, Cu)_2S$
7. Polybasit $(Ag, Cu)_9SbS_6$ „ $Sb_2S_3 \cdot 9(Ag, Cu)_2S$
8. Polyargyrit $Ag_{24}Sb_2S_{15}$ „ $Sb_2S_3 \cdot 12Ag_2S$

1. Jordanit. $Pb_4As_2S_7$.

Monosymmetrisch $a:b:c = 0{\cdot}49450:1:0{\cdot}26552$ Baumhauer.
$\beta = 89^0\ 26\frac{1}{2}'$.

Beobachtete Formen: $a(100)\infty\bar{P}\infty$. $b(010)\infty\breve{P}\infty$. $c(001)oP$.
$r(110)\infty P$. $\frac{7}{6}r(670)\infty\breve{P}\frac{7}{6}$. $\frac{5}{4}r(450)\infty\breve{P}\frac{5}{4}$. $\frac{4}{3}r(340)\infty\breve{P}\frac{4}{3}$. $\frac{3}{2}r(230)\infty\breve{P}\frac{3}{2}$. $\frac{5}{3}r(350)\infty\breve{P}\frac{5}{3}$. $\frac{7}{4}r(470)\infty\breve{P}\frac{7}{4}$. $\frac{20}{11}r(11.20.0)\infty\breve{P}\frac{20}{11}$. $2r(120)\infty\breve{P}2$. $\frac{27}{12}r(12.27.0)\infty P\frac{27}{12}$. $\frac{7}{3}r(370)\infty\breve{P}\frac{7}{3}$. $\frac{5}{2}r(250)\infty\breve{P}\frac{5}{2}$. $\frac{11}{4}r(4.11.0)\infty\breve{P}\frac{11}{4}$. $3r(130)\infty\breve{P}3$. $\frac{24}{7}r(7.24.0)\infty\breve{P}\frac{24}{7}$. $\frac{7}{2}r(270)\infty\breve{P}\frac{7}{2}$. $\frac{32}{9}r(9.32.0)\infty\breve{P}\frac{32}{9}$. $4r(140)\infty\breve{P}4$. $\frac{49}{12}r(12.49.0)\infty\breve{P}\frac{49}{12}$. $\frac{9}{2}r(290)\infty\breve{P}\frac{9}{2}$. $5r(150)\infty\breve{P}5$. $\frac{11}{2}r(2.11.0)\infty\breve{P}\frac{11}{2}$. $6r(160)\infty\breve{P}6$. $\frac{13}{2}r(2.13.0)\infty\breve{P}\frac{13}{2}$. $\frac{20}{3}r(3.20.0)\infty\breve{P}\frac{20}{3}$. $\frac{15}{2}r(2.15.0)\infty\breve{P}\frac{15}{2}$. $7r(170)\infty\breve{P}7$. $8r(180)\infty\breve{P}8$. $9r(190)\infty\breve{P}9$.

$\frac{7}{4}s(740)\infty\bar{P}\frac{7}{4}$. $2s(210)\infty\bar{P}2$. $3s(310)\infty\bar{P}3$. $4s(410)\infty\bar{P}4$. $5s(510)\infty\bar{P}5$.

[1] Vgl. S. 974. 975. 979. 1016. 1051.

$k(011)\breve{P}\infty$. $\frac{1}{2}k(012)\frac{1}{2}\breve{P}\infty$. $\frac{3}{2}k(032)\frac{3}{2}\breve{P}\infty$. $2k(021)2\breve{P}\infty$. $\frac{5}{2}k(052)\frac{5}{2}\breve{P}\infty$. $3k(031)3\breve{P}\infty$. $\frac{7}{2}k(072)\frac{7}{2}\breve{P}\infty$. $4k(041)4\breve{P}\infty$. $\frac{9}{2}k(092)\frac{9}{2}\breve{P}\infty$.

$\pm h(\bar{1}01)(101)\pm\bar{P}\infty$. $\pm 2h(\bar{2}01)(201)\pm 2\bar{P}\infty$. $\pm 3h(\bar{3}01)(301)\pm 3\bar{P}\infty$. $\pm 5h(\bar{5}01)(501)\pm 5\bar{P}\infty$.

$\pm p(\bar{1}11)(111)\pm P$. $\pm 3p(\bar{3}31)(331)\pm 3P$.

$-\frac{3}{2}q(232)-\frac{3}{2}\breve{P}\frac{3}{2}$. $\pm 2q(\bar{1}21)(121)\pm 2\breve{P}2$. $\pm\frac{5}{2}q(\bar{2}52)(252)\pm\frac{5}{2}\breve{P}\frac{5}{2}$. $\pm 3q(\bar{1}31)(131)\pm 3\breve{P}3$. $+\frac{37}{12}q(\overline{12}.37.12)+\frac{37}{12}\breve{P}\frac{37}{12}$. $\pm\frac{7}{2}q(\bar{2}72)(272)\pm\frac{7}{2}\breve{P}\frac{7}{2}$. $\pm 4q(\bar{1}41)(141)\pm 4\breve{P}4$. $\pm\frac{9}{2}q(\bar{2}92)(292)\pm\frac{9}{2}\breve{P}\frac{9}{2}$. $\pm 5q(\bar{1}51)(151)\pm 5\breve{P}5$. $-\frac{11}{2}q(2.11.2)-\frac{11}{2}\breve{P}\frac{11}{2}$. $\pm 6q(\bar{1}61)(161)\pm 6\breve{P}6$. $\pm 7q(\bar{1}71)(171)\pm 7\breve{P}7$. $\pm 8q(\bar{1}81)(181)\pm 8\breve{P}8$. $\pm 9q(\bar{1}91)(191)\pm 9\breve{P}9$. $\pm 10q(\bar{1}.10.1)(1.10.1)\pm 10\breve{P}10$. $+\frac{32}{3}q(\bar{3}.32.3)+\frac{32}{3}\breve{P}\frac{32}{3}$. $\pm 11q(\bar{1}.11.1)(1.11.1)\pm 11\breve{P}11$. $+12q(\bar{1}.12.1)+12\breve{P}12$. $\pm 13q(\bar{1}.13.1)(1.13.1)\pm 13\breve{P}13$. $\pm 14q(\bar{1}.14.1)(1.14.1)\pm 14\breve{P}14$. $+15q(\bar{1}.15.1)+15\breve{P}15$. $+16q(\bar{1}.16.1)+16\breve{P}16$. $+\frac{33}{2}q(\bar{2}.33.2)+\frac{33}{2}\breve{P}\frac{33}{2}$. $\pm 17q(\bar{1}.17.1)(1.17.1)\pm 17\breve{P}17$. $+18q(\bar{1}.18.1)+18\breve{P}18$. $+19q(\bar{1}.19.1)+19\breve{P}19$. $+20q(\bar{1}.20.1)+20\breve{P}20$.

$\pm 2t$[1] $(\bar{2}12)(212)\pm\bar{P}2$. $-\frac{8}{3}t(838)-\bar{P}\frac{8}{3}$. $-3t(313)-\bar{P}3$. $-5t(515)-\bar{P}5$ (?). $+\frac{28}{3}t(\overline{28}.3.28)+\bar{P}\frac{28}{3}$.

$\pm 2u(\bar{2}11)(211)\pm 2\bar{P}2$. $\pm 3u(\bar{3}11)(311)\pm 3\bar{P}3$. $+5u(\bar{5}11)+5\bar{P}5$.

$\pm 2\xi(\bar{4}32)(432)\pm 2\bar{P}\frac{4}{3}$.

$\pm 3v(\bar{3}21)(321)\pm 3\bar{P}\frac{3}{2}$. $\pm 5v(\bar{5}21)(521)\pm 5\bar{P}\frac{5}{2}$.

$+\frac{5}{2}x(\bar{4}52)+\frac{5}{2}\breve{P}\frac{5}{4}$. $+3x(\bar{2}31)+3\breve{P}\frac{3}{2}$.

$\pm 4x(\bar{3}41)(341)\pm 4\breve{P}\frac{4}{3}$. $\pm 5x(\bar{3}51)(351)\pm 5\breve{P}\frac{5}{3}$. $\pm 6x(\bar{3}61)(361)\pm 6\breve{P}2$. $-7x(371)-7\breve{P}\frac{7}{3}$. $-8x(381)-8\breve{P}\frac{8}{3}$.

$\pm 2y(\bar{4}12)(412)\pm 2\bar{P}4$.

$+\frac{4}{3}w(\bar{1}43)+\frac{4}{3}\breve{P}4$. $\pm\frac{5}{3}w(\bar{1}53)(153)\pm\frac{5}{3}\breve{P}5$. $\pm 2w(\bar{1}63)\pm 2\breve{P}6$. $-\frac{7}{3}w(173)-\frac{7}{3}\breve{P}7$.

$r:r$	$(110)(1\bar{1}0)$	$= 52°\,37\frac{1}{3}'$
$\frac{7}{6}r:b$	$(670)(010)$	$= 60\ \ 3$
$\frac{5}{4}r:b$	$(450)(010)$	$= 58\ \ 17$
$\frac{4}{3}r:b$	$(340)(010)$	$= 56\ \ 37$
$\frac{3}{2}r:b$	$(230)(010)$	$= 53\ \ 26$
$\frac{5}{3}r:b$	$(350)(010)$	$= 50\ \ 30\frac{1}{2}$
$2r:b$	$(120)(010)$	$= 45\ \ 19$
$\frac{5}{2}r:b$	$(250)(010)$	$= 38\ \ 58\frac{1}{4}$
$3r:b$	$(130)(010)$	$= 33\ \ 59$
$4r:b$	$(140)(010)$	$= 26\ \ 49\frac{1}{4}$
$5r:b$	$(150)(010)$	$= 22\ \ 1\frac{1}{3}$
$6r:b$	$(160)(010)$	$= 18\ \ 37\frac{1}{2}$
$8r:b$	$(180)(010)$	$= 14\ \ 11$
$2s:b$	$(210)(010)$	$= 76\ \ 6\frac{3}{4}$
$4s:b$	$(410)(010)$	$= 82\ \ 57$
$k:b$	$(011)(010)$	$= 75\ \ 8$

$\frac{1}{2}k:b$	$(012)(010)$	$= 82°\,26\frac{1}{4}'$
$2k:b$	$(021)(010)$	$= 62\ \ 2$
$3k:b$	$(031)(010)$	$= 51\ \ 28$
$4k:b$	$(041)(010)$	$= 43\ \ 16\frac{1}{2}$
$+\ h:a$	$(10\bar{1})(100)$	$= 62\ \ 12$
$-\ h:a$	$(101)(100)$	$= 61\ \ 20$
$+\ h:c$	$(\bar{1}01)(001)$	$= 28\ \ 21\frac{1}{2}$
$-\ h:c$	$(101)(001)$	$= 28\ \ 6\frac{1}{2}$
$+2h:a$	$(20\bar{1})(100)$	$= 43\ \ 13$
$-2h:a$	$(201)(100)$	$= 42\ \ 42$
$+3h:a$	$(30\bar{1})(100)$	$= 31\ \ 59$
$-3h:a$	$(301)(100)$	$= 31\ \ 40\frac{1}{2}$
$+5h:a$	$(50\bar{1})(100)$	$= 20\ \ 30$
$-5h:a$	$(501)(100)$	$= 20\ \ 21\frac{1}{2}$
$+\ p:b$	$(\bar{1}11)(010)$	$= 76\ \ 47$
$-\ p:b$	$(111)(010)$	$= 76\ \ 53$

[1] **Fraglich $\pm\frac{3}{2}t(\bar{3}23)(323)\pm\bar{P}\frac{3}{2}$ und $\pm 4t(\bar{4}14)(414)\pm\bar{P}4$, vgl. unter Nagyág.**

$+3p:b = (\bar{3}31)(010) = 67^{\circ}\ 7\frac{1}{3}'$	$-2u:b = (211)(010) = 79^{\circ}47\frac{1}{2}'$
$-3p:b = (331)(010) = 67\ 18$	$+3u:b = (\bar{3}11)(010) = 81\ 59\frac{2}{3}$
$+2q:b = (\bar{1}21)(010) = 64\ 50$	$-3u:b = (311)(010) = 82\ \ 3\frac{3}{4}$
$-2q:b = (121)(010) = 65\ \ 1$	$+3v:b = (\bar{3}21)(010) = 74\ 17\frac{1}{3}$
$+3q:b = (\bar{1}31)(010) = 54\ 50$	$-3v:b = (321)(010) = 74\ 25$
$-3q:b = (131)(010) = 55\ \ 3$	$4x:b = (\bar{3}41)(010) = 60\ 38$
$+4q:b = (\bar{1}41)(010) = 46\ 47$	$-4x:b = (341)(010) = 60\ 51$
$-4q:b = (141)(010) = 47\ \ 1$	$+5x:b = (\bar{3}51)(010) = 54\ 53$
$+6q:b = (\bar{1}61)(010) = 35\ 21\frac{1}{2}$	$-5x:b = (351)(010) = 55\ \ 7$
$-6q:b = (161)(010) = 35\ 34\frac{3}{4}$	$+6x:b = (\bar{3}61)(010) = 49\ 50\frac{1}{3}$
$+8q:b = (\bar{1}81)(010) = 28\ \ 1\frac{1}{3}$	$-6x:b = (361)(010) = 50\ \ 5$
$-8q:b = (181)(010) = 18\ 13$	$+2y:b = (\bar{4}12)(010) = 84\ 48\frac{1}{3}$
$+2t:b = (\bar{2}12)(010) = 83\ 18$	$-2y:b = (412)(010) = 84\ 51\frac{1}{3}$
$-2t:b = (212)(010) = 83\ 21\frac{1}{3}$	$+\frac{5}{3}w:b = (\bar{1}53)(010) = 66\ 25\frac{1}{2}$
$+2u:b = (\bar{2}11)(010) = 79\ 41\frac{2}{3}$	$-\frac{5}{3}w:b = (153)(010) = 66\ 30$

Habitus der Krystalle meist dick- bis dünntafelig nach der Symmetrieebene $b(010)$. Die Flächen gruppiren sich um zwölf in der Symmetrieebene liegende Zonenaxen,[1] und je drei dieser Zonen liefern Gestalten von hexagonalem Habitus, wobei die Symmetrieebene als hexagonale Basis erscheint, die pseudohexagonalen Gestalten als Pyramiden erster und zweiter Ordnung, sowie zuweilen (rechte und linke) Pyramiden von Zwischenstellung; doch tritt auch der pseudohexagonale Charakter gelegentlich ganz zurück, wie durch ungleiche Ausdehnung der Zonen der negativen und positiven Hemipyramiden, sowie verschiedene Anlauffarben. Zwillingsverwachsungen: häufig nach $+h(\bar{1}01)$, meist mit zahlreichen Zwillingslamellen; sehr selten nach $-h(101)$, durch Zwillingsstreifen angedeutet; auch nach $+3h(\bar{3}01)$ und $-3h(301)$.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Bleigrau; Strich[2] schwarz. Oft bunt angelaufen, roth (besonders die Prismenflächen), grün, blaugrün und gelb.

Spaltbar vollkommen nach der Symmetrieebene $b(010)$; eine Theilbarkeit nach $+h(\bar{1}01)$ unterbrochen durch die Zwillingsbildung. Bruch muschelig. Härte 3. Dichte 6·4.

Vor dem Löthrohr auf Kohle schwerer schmelzbar als Skleroklas, sonst sich wie dieser (vgl. S. 1000) verhaltend.

Vorkommen. a) **Schweiz.** Im Ober-Wallis im zuckerkörnigen Dolomit am Längenbach bei Imfeld im **Binnenthal** (vgl. S. 1003 u. 577 Anm. 1). Von G. vom Rath (Pogg. Ann. 1864, **122**, 387; 1873, Erg.-Bd. **6**, 363) von den anderen Sulfosalzen

[1] Entsprechend den Schnittlinien von (010) mit den Flächen (100)(001)($\bar{1}$01)(101)($\bar{2}$01)(201)($\bar{3}$01)(301)($\bar{5}$01)(501)($\bar{1}$03)(103), von denen als Hemidomen ($\bar{1}$03) und (103) noch nicht aufgefunden wurden, wohl aber Hemipyramiden ($\bar{1}k$3) und (1k3).

[2] Der feine Strich etwas röthlicher als bei Meneghinit (gebrannter Umbra etwas ähnlich) (Schroeder v. d. Kolk, Centralbl. Min. 1901, 79).

des Binnenthals unterschieden (vgl. S. 1002 Anm. 4, auch S. 1037. 1021. 1099. 1137 [1]) und als rhombisch beschrieben; Hinzufügung weiterer (rhombischer) Formen von LEWIS (GROTH's Ztschr. **2**, 191; Phil. Mag. 1878, **5**, 142); von BAUMHAUER (Sitzb. Ak. Berlin 1891, 697. 915; 1900, 577; GROTH's Ztschr. **21**, 207; **23**, 299; **24**, 78; **36**, 635) als monosymmetrisch bestimmt, und von SOLLY (Min. Soc. Lond. 1899, **12**, 290; GROTH's Ztschr. **35**, 329) bestätigt. Der Symmetrieebene b(010) entspricht RATH's rhombische Basis (001); RATH's Brachydomen von BAUMHAUER als Verticalprismen gestellt, also für BAUMHAUER's (hkl) und RATH's (pqr) gilt $qrp = hkl$, resp. $lhk = pqr$. Alle früher am Schweizer Jordanit (vgl. unter Siebenbürgen) beobachteten Formen wurden von BAUMHAUER wiedergefunden, dazu viele neue; SOLLY fügte weiter hinzu $\frac{4}{3}r$(340), $3s$(310), $5s$(510), $-\frac{11}{2}q$(2.11.2), $-\frac{9}{2}q$(292), $-\frac{3}{2}q$(232), -2ξ(482); die von SOLLY ebenfalls als neu angegebenen $+17q(\bar{1}.17.1)$, $+14q(\bar{1}.14.1)$, $+13q(\bar{1}.13.1)$, $+\frac{5}{2}q(\bar{2}52)$ waren auch schon von BAUMHAUER aufgezählt. Das Axenverhältnis auf S. 1142 aus (101)(001), (100)(001), (250)(010). BAUMHAUER beobachtete Zwillingsbildung (besonders als Lamellirung) nur nach $+h(\bar{1}01)$, nicht nach $-h$(101), sowie auch Einschaltung einer Krystallpartie nach $+3h(\bar{3}01)$; [2] G. VOM RATH's erster gemessener Krystall war ein sehr regelmässiger Zwilling nach $(\bar{1}01)$ mit ungefähr gleich grossen Individuen, am freien Ende zwei negative Hemipyramidenzonen zeigend, wodurch die rhombische Deutung nahe lag. Ausser den tafeligen pseudohexagonalen Krystallen mit randlich herrschenden Flächen von $(hk0)(\bar{1}k1)(1k1)$ beobachtete BAUMHAUER (GROTH's Ztschr. **24**, 78) auch Krystalle mit ganz zurücktretender b(010); bunte Anlauffarben (offenbar durch oberflächliche chemische Veränderung) auf den Flächen der ausgedehnten Prismenzone roth, orange, blau und grün, dagegen auf der ebenfalls stark ausgedehnten Zone der $(1k1)$ röthlichgrün und weniger glänzend; die sehr zurücktretende Zone der $(\bar{1}k1)$ matt und schwach röthlichgrün angelaufen; wieder lebhafter gefärbt und glänzender die Zone [(010)(30$\bar{1}$)]; der Gegensatz der Färbung besonders deutlich auf den die Zonen von $(hk0)$ und von $(1k1)$ durchsetzenden Lamellen nach $(\bar{1}01)$. Eigenthümliche schwarze kugelige Gebilde mit zahlreichen durchsetzenden Lamellen sind nach BAUMHAUER ebenfalls Jordanit, Dichte 6·339. SOLLY (GROTH's Ztschr. **35**, 332) beobachtete die Prismenzone meist roth angelaufen, die Zone $(1k1)$ glänzend grün und $(\bar{1}k1)$ bläulichgrün; im Uebrigen stets eine grosse Ungleichheit zwischen den Zonen [(010)($\bar{1}$01)] und [(010)(101)]; in

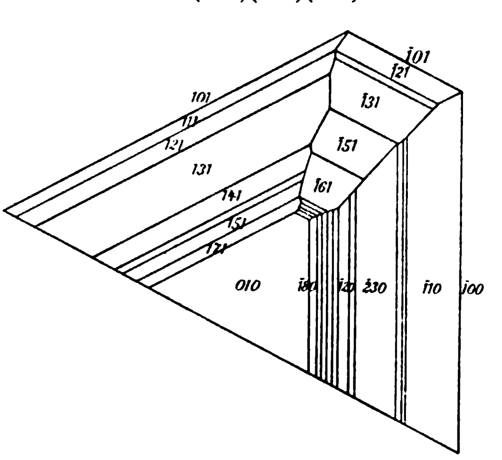


Fig. 371. Jordanit aus dem Binnenthal nach SOLLY.

[1] Ausserdem sind noch hinzugekommen der **Baumhauerit** (SOLLY, Nature 10. Oct. 1901, **64**, 577; Min. Soc. Lond. 1902, **13**, 151) und der **Liveingit** (SOLLY u. JACKSON, Proc. Cambr. Phil. Soc. 1901, **11**, 239; GROTH's Ztschr. **37**, 304), beide monosymmetrisch und ursprünglich beide als $4PbS \cdot 3As_2S_3$ angesehen, während später (Min. Soc. Lond. **13**, 160) dem Liveingit vielmehr die Formel $5PbS \cdot 4As_2S_3$ zugeschrieben wurde. Beide sind also intermediäre Sulfosalze (vgl. S. 1016), die an dieser Stelle nicht mehr nachgeholt werden können.

[2] Im Original Druckfehler $(\bar{1}03)$.

der ersten die Flächen zusammengehäuft um (010), z. B. (1.18.$\bar{1}$)(1.17.$\bar{1}$)(1.14.$\bar{1}$)(1.13.$\bar{1}$)(1.12.$\bar{1}$), in der negativen Zone die Zusammenhäufung mehr um (111), z. B. (121)(131)(141)(151), die negative Zone in der Regel ausgedehnter als die positive, wie in Fig. 371, welche den einfachen Theil eines nach ($\bar{1}$01) verzwillingten Krystalls

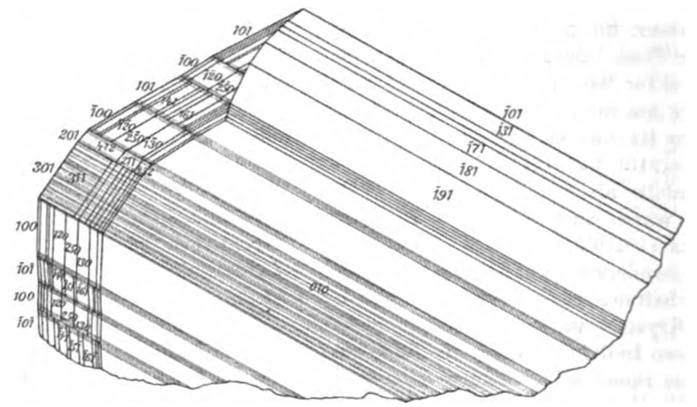


Fig. 372. Jordanit aus dem Binnenthal nach Solly.

darstellt. Fig. 372 zeigt einen ungewöhnlich nach [(010)($\bar{1}$01)] verlängerten Krystall mit wiederholten Zwillingslamellen nach $+h$($\bar{1}$01); Fig. 373 einen Krystall, an dem mit dem Hauptindividuum zwei weitere, das eine (I) nach ($\bar{1}$01), das andere (II) nach (301) verwachsen ist, während einige Streifen auf (010) auch auf Lamellen nach $-h$(101) deuteten. Der Jordanit ist oft innig verwachsen mit kleinen gerundeten Bleiglanz-Krystallen, und kaum jemals frei von eingeschlossenen Pyrit-Kryställchen (woher vielleicht die geringere Dichte des Materials von Analyse III. kommt).

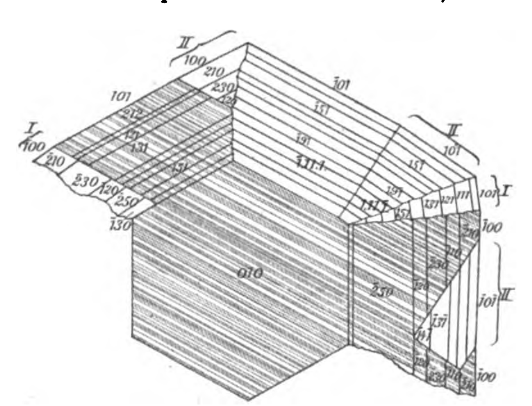


Fig. 373. Jordanit aus dem Binnenthal nach Solly.

b) **Siebenbürgen.** Bei Nagyág mit Blende-Krystallen auf dünner Schicht von Bleiglanz und Blende über drusigem Quarz bleigraue kleine länglich sechsseitige Tafeln, an denen Tschermak (Tscherm. Mitth. 1873, 216) b(010), $\frac{5}{2}r$(250) und die Pyramiden (111)(121)(131)(272)(151)(161)(171) fand, diese als rhombische angegeben, also unentschieden ob positiv oder negativ, die (offenbar nur approximativen) Messungen theils mit den Winkeln der positiven, theils mit denen der negativen besser stimmend; auch waren „die übrigen, den Pyramidenflächen entsprechenden domatischen Flächen vorhanden"; die ferner angegebenen (323) und (414) sind am Schweizer Jordanit noch nicht gefunden worden.

c) **künstlich.** Sommerlad (Ztschr. anorg. Chem. 1898, **18**, 446) erhielt durch Zusammenschmelzen von $4PbS$ mit $1As_2S_3$ ein bleigraues dichtes Product, das von Ammoniak nicht angegriffen (vgl. S. 1141), aber von heisser Kalilauge zersetzt wurde.

Analysen.

a) Binnenthal. I—II. SIPÖCZ, TSCHERM. Mitth. 1873, 30.
III—IV. GUILLEMAIN, Inaug.-Diss. Breslau 1898, 41; GROTH's Ztschr. **33**, 76.77.
V—VI. JACKSON bei SOLLY, Min. Soc. Lond. 1897, **12**, 287; GROTH's Ztschr. **35**, 326. 328.

b) Nagyág. VII. LUDWIG, TSCHERM. Mitth. 1873, 216.

c) künstlich. VIII. SOMMERLAD, Ztschr. anorg. Chem. 1898, **18**, 446.

	Dichte	S	As	Sb	Pb	Summe
Theor.	—	18·67	12·49	—	68·84	100
a) I.	6·3927	18·18	12·78	—	69·99	100·95
II.		18·13	12·86	0·11	68·95	100·05
III.	5·4802	18·81	12·46	—	68·67	99·94
IV.[1]	—	18·50	8·97	—	72·42	99·89
V.	6·413	18·19	12·32	—	68·61	99·12
VI.	—	18·42	12·46	—	68·83	99·71
b) VII.[2]	—	17·06	9·90	1·87	70·80	99·63
c) VIII.	6·101	18·18	12·26	—	69·20	99·64

SIPÖCZ constatirte aus I. die Formel $As_2Pb_4S_7$, gedeutet[3] als Salz der Säure $As_2S_5H_4$ (= $2\,AsS_3H_3 - SH_2$; vgl. S. 1016), mit Vertretung von je 2H durch Pb_2S. Nach dem Bekanntwerden von I. versuchten GROTH (Tab. Uebers. 1874, 83; 1882, 29; bei G. VOM RATH, Niederrh. Ges. Bonn 1873, 155), KRENNER (GROTH's Ztschr. **8**, 623), MIERS (Min. Soc. Lond. 1884, **5**, 331) und besonders A. SCHMIDT (GROTH's Ztschr. **8**, 613), eine Isomorphie mit dem analogen Antimonerz Meneghinit zu statuiren, unter Widerspruch[4] von HINTZE (GROTH's Ztschr. **9**, 294); diesem stimmte auch BAUMHAUER (Sitzb. Ak. Berl. 1891, 711) ausdrücklich zu, nachdem der Jordanit als monosymmetrisch, der Meneghinit als rhombisch erkannt war; doch vermuthete wiederum GROTH (Tab. Uebers. 1898, 37) wegen der „unverkennbaren Aehnlichkeit der (krystallographischen) Elemente beider Mineralien", dass vielleicht auch der Meneghinit monosymmetrisch wäre (vgl. unten Anm. 4). G. D'ACHIARDI (Soc. Tosc. Sc. Nat. 1901, **18**, 15) wies auf Winkelähnlichkeiten bei Jordanit und Geokronit (vgl. dort) hin und stellte zu deren Begründung auch Structurformeln beider Mineralien auf.[5]

[1] Material offenbar zersetzt, mit weissen Häutchen, wohl As_2S_3.

[2] Von RAMMELSBERG (Mineralch. 1875, 118) als $Pb_9As_4S_{15}$ in Anhang zum Geokronit $Pb_5Sb_2S_8$ gestellt. Dem Jordanit schrieb RAMMELSBERG (a. a. O. 88) irrthümlich PETERSEN's Skleroklas-Analysen (XVI—XVII S. 1004) zu.

[3] Von WARTHA (TSCHERM. Mitth. 1873, 131) als Salz der Pyroarsensulfosäure $As_2S_7H_4$, die 4 H durch 2 Mal Pb—Pb ersetzt; Entgegnung von SIPÖCZ (ebenda 1873, 132).

[4] Wenn ich damals eine isodimorphe Doppelgruppe $4\,PbS \cdot Sb_2S_3$ und $4\,PbS \cdot As_2S_3$ vermuthete, von der uns noch zwei Glieder fehlen, so ist noch einfacher die Annahme morphotropischer Beziehungen zwischen Jordanit und Meneghinit.

[5] Im Jordanit neben zwei Pb-Atomen eine zweiwerthige Gruppe Pb_2S, im Geokronit deren zwei und ein Pb. SOLLY (Min. Soc. Lond. 1900, **12**, 290) hatte Isomorphie angenommen und dem Geokronit (fälschlich) die Formel $Pb_4Sb_2S_7$ zugeschrieben.

2. Meneghinit. $Pb_4Sb_2S_7$.

Rhombisch $a:b:c = 0{\cdot}52891:1:0{\cdot}36317$ Miers.

Beobachtete Formen: $a(100)\infty\bar{P}\infty$. $b(010)\infty\breve{P}\infty$. $c(001)oP$.

$m(110)\infty P$. $S(340)\infty\breve{P}\frac{4}{3}$. $l(230)\infty\breve{P}\frac{3}{2}$. $f(350)\infty\breve{P}\frac{5}{3}$. $T(120)\infty\breve{P}2$. $g(130)\infty\breve{P}3$. $i(270)\infty\breve{P}\frac{7}{2}$. $U(140)\infty\breve{P}4$. $h(1.10.0)\infty\breve{P}10$. $k(1.12.0)\infty\breve{P}12$. $e(320)\infty\bar{P}\frac{3}{2}$.

$n(011)\breve{P}\infty$. $W(043)\frac{4}{3}\breve{P}\infty$. $Q(021)2\breve{P}\infty$. $q(0.24.11)\frac{24}{11}\breve{P}\infty$.

$v(101)\bar{P}\infty$. $y(308)\frac{3}{8}\bar{P}\infty$. $\delta(6.0.13)\frac{6}{13}\bar{P}\infty$. $d(102)\frac{1}{2}\bar{P}\infty$. $o(203)\frac{2}{3}\bar{P}\infty$. $\vartheta(405)\frac{4}{5}\bar{P}\infty$. $w(501)5\bar{P}\infty$.

$r(111)P$. $\pi(24.24.13)\frac{24}{13}P$.

$s(344)\breve{P}\frac{4}{3}$. $x(18.24.13)\frac{24}{13}\breve{P}\frac{4}{3}$. $t(122)\breve{P}2$. $\psi(12.24.13)\frac{24}{13}\breve{P}2$. $p(121)2\breve{P}2$(?). $\varrho(12.24.11)\frac{24}{11}\breve{P}2$. $u(144)\breve{P}4$. $\lambda(6.24.13)\frac{24}{13}\breve{P}4$. $\beta(142)2\breve{P}4$. $\sigma(6.24.11)\frac{24}{11}\breve{P}4$. $\mu(184)2\breve{P}8$.

$m:m = (110)(1\bar{1}0) = 55^0\,45'$			$r:r = (111)(\bar{1}11) = 65^0\,41'$	
$S:b = (340)(010) = 54\ 48\frac{1}{2}$			$s:S = (344)(340) = 57\ 47$	
$l:b = (230)(010) = 61\ 34\frac{1}{2}$			$s:a = (344)(100) = 64\ 10\frac{1}{4}$	
$T:b = (120)(010) = 43\ 23\frac{1}{2}$			$s:v = (344)(101) = 19\ 40$	
$g:b = (130)(010) = 32\ 13$			$t:T = (122)(120) = 63\ 27$	
$U:b = (140)(010) = 25\ 18$			$t:t = (122)(1\bar{2}2) = 37\ 55$	
$e:a = (320)(010) = 19\ 25\frac{1}{2}$			$t:t = (122)(\bar{1}22) = 35\ 46$	
$n:b = (011)(010) = 70\ \ 2\frac{1}{2}$			$p:T = (121)(120) = 45\ \ 1$	
$Q:b = (021)(010) = 54\ \ 0\frac{1}{2}$			$p:p = (121)(1\bar{2}1) = 61\ 50$	
$v:a = (101)(100) = 55\ 31\frac{1}{2}$			$p:p = (121)(\bar{1}21) = 58\ \ 7$	
$d:a = (102)(100) = 71\ \ 3$			$u:U = (144)(140) = 68\ \ 7$	
$o:a = (203)(100) = 65\ 24\frac{1}{4}$			$u:b = (144)(010) = 70\ 17\frac{2}{3}$	
$\vartheta:a = (405)(100) = 61\ 13\frac{1}{4}$			$\beta:U = (142)(140) = 51\ 13$	
$w:a = (501)(100) = 16\ 14\frac{1}{3}$			$\beta:\beta = (142)(1\bar{4}2) = 68\ 59$	
$r:m = (111)(110) = 52\ \ 9\frac{1}{2}$			$\beta:\beta = (142)(\bar{1}42) = 31\ \ 3$	
$r:r = (111)(1\bar{1}1) = 33\ 20$			$\mu:d = (184)(102) = 36\ 37$	

Habitus der Krystalle dünnsäulig bis nadelig und haarförmig nach der Verticalen; die Prismenzone längsgestreift; die Endflächen meist unsymmetrisch und mit schwankenden Neigungen ausgebildet. Auch faserige und strahlige bis dichte Aggregate.

Metallglänzend, lebhaft. Undurchsichtig. Schwärzlichbleigrau; Strich schwarz (vgl. S. 1144 Anm. 2), schimmernd.

Spaltbar vollkommen nach $a(100)$; weniger deutlich nach $c(001)$. Bruch muschelig. Spröde. Härte zwischen 2—3. Dichte 6·3—6·4.

Vor dem Löthrohr wie Zinckenit, vgl. S. 1005.

Vorkommen. a) **Italien.** In **Toscana** auf der Grube **Bottino** (vgl. S. 491) zusammen mit Quarz, Eisenspath, Bleiglanz, schwarzer Blende, Kupferkies, Eisenkies, auch Kalkspath und Albit nadelige Krystalle, häufig hindurchgewachsen durch

die Blende, den Kupferkies, Kalkspath, Eisenspath. Von BECHI in Florenz (Cont. att. Georg. 1852, **30**, 84; Am. Journ. Sc. 1852, **14**, 60; bei KENNGOTT, Unters. min. Forsch. 1852, 104; bei D'ACHIARDI, Min. Tosc. 1873, **2**, 344) zu Ehren von MENEGHINI in Pisa benannt und bereits nach Analyse I.[1] als $4PbS \cdot Sb_2S_3$ erkannt, übrigens nur in derben faserigen Massen beschrieben. SELLA (Gazz. uffic. regno d'Ital. 1862, No. 10; bei KENNGOTT, Uebers. min. Forsch. 1861, 116) bestimmte Krystallnadeln als rhombisch und fand durch eine (wohl nicht publicirte) Analyse HOFMANN's die Formel BECHI's bestätigt. Genauere Untersuchung durch G. VOM RATH[2] (POGG. Ann. 1867, **132**, 372; Niederrh. Ges. Bonn 1867, 50), mit Bestimmung der Krystalle als monosymmetrisch und Zwillingsbildung nach der Querfläche. Mit Rücksicht auf die vermuthete Isomorphie mit Jordanit (vgl. S. 1147[3]) versuchte GROTH (Tab. Uebers. 1874, 83), den Meneghinit „auf ein rhombisches, dem Jordanit entsprechendes Axenverhältnis" zurückzuführen. Erwiesen wurde das rhombische System ungefähr gleichzeitig durch KRENNER (Földt. Közlöny [Ztschr. d. ungar. geol. Ges.] 1883, **13**, 297. 350; GROTH's Ztschr. **8**, 622) und MIERS (Min Soc. Lond. 1883, **5**, 325; GROTH's Ztschr. **9**, 291). MIERS beobachtete die auf S. 1148 (*abc* aus *av* und *as* berechnet) angegebenen Formen ausser $\vartheta(405)$ und $w(501)$, sowie $W(043)$, $Q(021)$ und $p(121)$; KRENNER beobachtete *abmSTUenWQvdrstpuβμ*; KRENNER's (pqr) entspricht als $(q.2p.r)$ MIERS' (hkl) in der hier gewählten Aufstellung [bei MIERS im Original *ab* vertauscht]; RATH's $p\{101\} + x\{\bar{8}09\} = d(102)$ MIERS $= x\{012\}$ KRENNER, R.'s $\frac{2}{3}m\{230\} = m(110)$ M. $= l(120)$ K. Nach RATH's Angaben in die Liste S. 1148 aufgenommen $\vartheta(405) = t\{302\}$ R. und $w(501) = \pi\{28.0.1\}$ R. Unbestätigt blieben bisher RATH's $\frac{3}{5}m\{350\}$, $\frac{3}{7}m\{370\}$, $n\{121\}$, in unserer Stellung (9.10.0), (9.14.0), (346). SELLA's Angaben deuten auf $T(120)$ und $d(102)$. KRENNER und MIERS heben die fast stets unsymmetrische Entwickelung der Endflächen (von mono- oder gar asymmetrischem Habitus) hervor; am Ende herrschen immer Makrodomen-Flächen. Dichte 6·339 (III.)—6·373 G. VOM RATH, 6·4316 (V.) LOCZKA, 6·399 MIERS. — Ganz ähnlich auf der **Argentiera** (vgl. S. 492) oberhalb **Pietrasanta** (D'ACHIARDI, Min. Tosc. 1873, **2**, 250).

b) **Sachsen.** Bei **Schwarzenberg** im Beilsteinlager am Ochsenkopf in Smirgel derbe Partien, Dichte 6·36, VI—VII.

c) **Bayern.** Bei **Goldkronach** auf den Antimongängen am Brandholz (vgl. S. 375) dunkelbleigraue matte, stark gefurchte Säulen, Dichte 6·4 (SANDBERGER, N. Jahrb. 1878, 46).

d) **Canada.** In Ontario am **Marble** Lake im Bezirk von Barrie in Quarz und Dolomit, derb, Dichte 6·33, VIII.

e) **Peru.** Am Cerro **Cupra** im Distr. Marcapomacocha (RAIMONDI bei PFLÜCKER Y RICO, Anal. escuela de minas del Peru 1883, **3**, 65).

f) **künstlich.** SOMMERLAD (Ztschr. anorg. Chem. 1898, **18**, 440) erhielt durch Zusammenschmelzen (im Schwefelwasserstoffstrom) von PbS und Sb_2S_3 in den Verhältnissen 4 : 1, 5 : 1 und 6 : 1 bleigraue krystallinische Massen, als entsprechend angesehen dem Meneghinit (Dichte 6·296, IX.), Geokronit und Kilbrickenit.

Analysen.

a) Bottino. I—II. BECHI, Am. Journ. Sc. 1852, **14**, 60; bei D'ACHIARDI, Min. Tosc. 1873, **2**, 345.

III. G. VOM RATH, POGG. Ann. 1867, **132**, 377.

IV. MARTINI u. FUNARO, Att. Soc. Tosc. 1876, **2**, 116.

---

[1] Das Material von II. als Zink-haltige Varietät angesehen, vielleicht aber wohl nur verunreinigt.

[2] Mit Controlmessungen von HESSENBERG (bei G. VOM RATH).

[3] MIERS construirte auch Beziehungen des Meneghinit zum Stephanit.

a) Bottino. V. Loczka bei Krenner, Földt. Közl. 1883, **13**, 362.
b) Schwarzenberg. VI—VII. Frenzel, Min. Lex. 1874, 203; Pogg. Ann. 1870, **141**, 443.
d) Marble Lake. VIII. Harrington, Trans. Roy. Soc. 1882, **1**, 79.
f) künstlich. IX. Sommerlad, Ztschr. anorg. Chem. 1898, **18**, 440.

	S	Sb	Pb	Cu	Fe	Summe	incl.
Theor.	17·37	18·56	64·07	—	—	100	
a) I.	17·52	19·28	59·21	3·54	0·35	99·90	
II.	19·05	19·29	52·83	3·41	0·48	100	4·94 Zn
III.	16·97	18·37	61·47	0·39	0·23	98·25	0·82 Unlösl.
IV.	16·98	19·50	60·37	—	2·63	99·48	
V.	17·49	16·80	61·05	2·83	0·30	98·81	0·23 As, 0·11 Ag
b) VI.	17·04	19·60	61·33	1·38	?	99·35	
VII.	18·22	19·11	00·09	1·56	0·25	99·23	
d) VIII.	16·81	19·37	61·45	1·36	0·07	99·14	Spur As, 0·08 Ag
f) IX.	16·97	18·33	64·32	—	—	99·62	

3. Stephanit. $Ag_{10}Sb_2S_8$.
(Melanglanz, Sprödglaserz, Schwarzgiltigerz.)

Rhombisch (hemimorph) $a:b:c = 0·629129:1:0·685135$ Vrba.[1]

Beobachtete Formen: $a(100)\infty\bar{P}\infty$. $b(010)\infty\breve{P}\infty$. $c(001)oP$.

$m(110)\infty P$. $C_1(340)\infty\breve{P}\frac{4}{3}$. $(230)\infty\breve{P}\frac{3}{2}$. $u(350)\infty\breve{P}\frac{5}{3}$. $U(120)\infty\breve{P}2$. $\pi(130)\infty\breve{P}3$. $\pi_1(3.10.0)\infty\breve{P}\frac{10}{3}$. $\pi_2(140)\infty\breve{P}4$. $I(150)\infty\breve{P}5$. $i_2(160)\infty\breve{P}6$. $i_1(190)\infty\breve{P}9$. $i(1.11.0)\infty\breve{P}11$.

$L(210)\infty P2$. $\lambda(310)\infty P3$. $(510)\infty P5$.

$k(011)\breve{P}\infty$. $(016)\frac{1}{6}\breve{P}\infty$. $(014)\frac{1}{4}\breve{P}\infty$. $(027)\frac{2}{7}\breve{P}\infty$. $\alpha(013)\frac{1}{3}\breve{P}\infty$. $(038)\frac{3}{8}\breve{P}\infty$. $(0.5.11)\frac{5}{11}\breve{P}\infty$. $s(012)\frac{1}{2}\breve{P}\infty$. $(059)\frac{5}{9}\breve{P}\infty$. $(035)\frac{3}{5}\breve{P}\infty$. $t(023)\frac{2}{3}\breve{P}\infty$. $\mathfrak{a}(045)\frac{4}{5}\breve{P}\infty$. $(056)\frac{5}{6}\breve{P}\infty$. $S_1(087)\frac{8}{7}\breve{P}\infty$. $(065)\frac{6}{5}\breve{P}\infty$. $\varkappa(043)\frac{4}{3}\breve{P}\infty$. $j(032)\frac{3}{2}\breve{P}\infty$. $d(021)2\breve{P}\infty$. $\mathfrak{e}(031)3\breve{P}\infty$. $e(041)4\breve{P}\infty$. $E(061)6\breve{P}\infty$. $\delta_1(071)7\breve{P}\infty$. $\delta_2(0.15.2)\frac{15}{2}\breve{P}\infty$. $\delta_3(081)8\breve{P}\infty$. $\delta_4(0.14.1)14\breve{P}\infty$.

$\beta(101)\bar{P}\infty$. $\beta_1(102)\frac{1}{2}\bar{P}\infty$. $\beta_2(203)\frac{2}{3}\bar{P}\infty$. $g(201)2\bar{P}\infty$. $G(301)3\bar{P}\infty$.

$P(111)P$. $q_1(115)\frac{1}{5}P$. $q(114)\frac{1}{4}P$. $M(113)\frac{1}{3}P$. $h(112)\frac{1}{2}P$. $l(223)\frac{2}{3}P$. $(10.10.13)\frac{10}{13}P$. $(776)\frac{7}{6}P$. $p_2(554)\frac{5}{4}P$. $p_1(443)\frac{4}{3}P$. $p(332)\frac{3}{2}P$. $(885)\frac{8}{5}P$. $p_3(553)\frac{5}{3}P$. $r(221)2P$. $(11.11.5)\frac{11}{5}P$. $r_1(773)\frac{7}{3}P$. $r_2(331)3P$. $(772)\frac{7}{2}P$. $r_3(441)4P$. $(551)5P$. $r_4(17.17.3)\frac{17}{3}P$.

$h_2(9.13.18)\frac{13}{18}\breve{P}\frac{13}{9}$. $x(461)6\breve{P}\frac{3}{2}$. $(7.11.9)\frac{11}{9}\breve{P}\frac{11}{7}$. $h_1(356)\frac{5}{6}\breve{P}\frac{5}{3}$. $\Xi(354)\frac{5}{4}\breve{P}\frac{5}{3}$. $\chi(352)\frac{5}{2}\breve{P}\frac{5}{3}$. $y(351)5\breve{P}\frac{5}{3}$. $F(591)9\breve{P}\frac{9}{5}$. $z(7.13.3)\frac{13}{3}\breve{P}\frac{13}{7}$. $H(122)\breve{P}2$.

---

[1] Für Krystalle von Přibram aus $Pc = 52°\ 8'\ 40''$ und $kc = 34°\ 24'\ 59''$, aus je 20, nicht ganz eine Minute abweichenden Messungen. Kaum von den Beobachtungen an anderen Fundorten abweichend: $a:c = 0·62919:0·68550$ Haidinger (bei Mohs, Grundr. Min. 1824, **2**, 588; Haid., best. Min. 1845, 472; wahrscheinlich Přibram), $0·62911:0·68526$ Schröder (Pogg. Ann. 1855, **95**, 258; Andreasberg), $0·62892:0·68511$ Morton (Groth's Ztschr. **9** 239; Kongsberg).

$u(243)\frac{4}{3}\breve{P}2$. $(485)\frac{8}{5}\breve{P}2$. $R(121)2\breve{P}2$. $\varrho(241)4\breve{P}2$. $(372)\frac{7}{2}\breve{P}\frac{7}{3}$. $\Gamma(371)7\breve{P}\frac{7}{3}$. $\sigma(258)\frac{5}{8}\breve{P}\frac{5}{2}$. $(1.3.19)\frac{3}{19}\breve{P}3$. $(1.3.17)\frac{3}{17}\breve{P}3$. $\omega_1(5.15.27)\frac{15}{27}\breve{P}3$. $\omega_2(135)\frac{3}{5}\breve{P}3$. $\omega(134)\frac{3}{4}\breve{P}3$. $\omega_3(3.9.11)\frac{9}{11}\breve{P}3$. $\omega_4(267)\frac{6}{7}\breve{P}3$. $\omega_5(3.9.10)\frac{9}{10}\breve{P}3$. $\omega_6(13.39.40)\frac{39}{40}\breve{P}3$. $f(133)\breve{P}3$. $v(132)\frac{3}{2}\breve{P}3$. $w(131)3\breve{P}3$. $t_4(5.17.9)\frac{17}{9}\breve{P}\frac{17}{5}$. $t_1(3.11.6)\frac{11}{6}\breve{P}\frac{11}{3}$. $W(3.11.3)\frac{11}{3}\breve{P}\frac{11}{3}$. $(1.4.23)\frac{4}{23}\breve{P}4$. $(1.4.20)\frac{1}{5}\breve{P}4$. $T(142)2\breve{P}4$. $(141)4\breve{P}4$. $\mu(281)8\breve{P}4$. $t_3(8.33.16)\frac{33}{16}\breve{P}\frac{33}{8}$. $(1.5.30)\frac{1}{6}\breve{P}5$. $t_2(3\ 13.16)\frac{13}{16}\breve{P}\frac{13}{3}$. $n_2(156)\frac{5}{6}\breve{P}5$. $K(155)\breve{P}5$. $n(153)\frac{5}{3}\breve{P}5$. $\vartheta(152)\frac{5}{2}\breve{P}5$. $\gamma(151)5\breve{P}5$. $(2.10.1)10\breve{P}5$. $\eta(3.15.1)15\breve{P}5$. $(3.16.10)\frac{8}{5}\breve{P}\frac{16}{3}$ oder $(4.21.13)\frac{21}{13}\breve{P}\frac{21}{4}$? $(161)6\breve{P}6$. $\nu_1(172)\frac{7}{2}\breve{P}7$. $\nu_2(193)\frac{9}{3}\breve{P}9$. $(3.27.7)\frac{27}{7}\breve{P}9$. $\nu_3(192)\frac{9}{2}\breve{P}9$. $\varepsilon(2.22.7)\frac{22}{7}\breve{P}11$.

$\varphi(535)\bar{P}\frac{5}{3}$. $\psi(532)\frac{5}{2}\bar{P}\frac{5}{3}$. $D(213)\frac{2}{3}\bar{P}2$. $(212)\bar{P}2$. $\Sigma(211)2\bar{P}2$. $N(522)\frac{5}{2}\bar{P}\frac{5}{2}$. $(833)\frac{8}{3}\bar{P}\frac{8}{3}$. $\mathfrak{M}(316)\frac{1}{2}\bar{P}3$. $A(313)\bar{P}3$. $\xi(312)\frac{3}{2}\bar{P}3$. $\zeta(311)3\bar{P}3$. $(13.4.4)\frac{13}{4}\bar{P}\frac{13}{4}$. $(727)\frac{7}{2}\bar{P}\frac{7}{2}$. $(18.5.5)\frac{18}{5}\bar{P}\frac{18}{5}$. $\tau(512)\frac{5}{2}\bar{P}5$. $(818)\bar{P}8$. $B(916)\frac{3}{2}\bar{P}9$.

$m:m$	= (110)(1$\bar{1}$0)	= 64° 21′	$r:c$	= (221)(001)	= 68° 45$\frac{3}{4}$′
$U:b$	= (120)(010)	= 38 28$\frac{1}{2}$	$r_2:c$	= (331)(001)	= 75 28$\frac{1}{2}$
$\pi:b$	= (130)(010)	= 27 55	$H:c$	= (122)(001)	= 41 11$\frac{1}{2}$
$I:b$	= (150)(010)	= 17 38	$u:c$	= (243)(001)	= 49 24$\frac{1}{4}$
$L:b$	= (210)(010)	= 72 32	$R:c$	= (121)(001)	= 60 15$\frac{2}{3}$
$\lambda:b$	= (310)(010)	= 78 9$\frac{1}{3}$	$R:b$	= (121)(010)	= 47 10$\frac{1}{2}$
$k:c$	= (011)(010)	= 34 25	$R:a$	= (121)(100)	= 57 18
$\alpha:c$	= (013)(001)	= 12 52	$\varrho:c$	= (241)(001)	= 74 3$\frac{1}{2}$
$s:c$	= (012)(001)	= 18 54$\frac{1}{2}$	$f:c$	= (133)(001)	= 37 47$\frac{1}{3}$
$t:c$	= (023)(001)	= 24 33	$v:c$	= (132)(001)	= 49 18$\frac{2}{3}$
$j:c$	= (032)(001)	= 45 47	$v:b$	= (132)(010)	= 47 56
$d:c$	= (021)(001)	= 53 52$\frac{3}{4}$	$v:a$	= (132)(100)	= 69 12$\frac{1}{3}$
$e:c$	= (041)(001)	= 69 57	$w:c$	= (131)(001)	= 66 44
$E:c$	= (061)(001)	= 76 19$\frac{2}{3}$	$w:b$	= (131)(010)	= 35 44
$\beta:c$	= (101)(001)	= 47 26$\frac{1}{3}$	$w:a$	= (131)(100)	= 64 31$\frac{1}{2}$
$\beta_1:c$	= (102)(001)	= 28 34	$T:c$	= (142)(001)	= 55 51$\frac{1}{3}$
$g:c$	= (201)(001)	= 65 20$\frac{1}{3}$	$\vartheta:c$	= (152)(001)	= 60 54$\frac{1}{2}$
$G:c$	= (301)(001)	= 72 59	$\gamma:c$	= (151)(001)	= 74 27$\frac{1}{4}$
$P:c$	= (111)(001)	= 52 8$\frac{2}{3}$	$\gamma:b$	= (151)(010)	= 23 20$\frac{2}{3}$
$P:b$	= (111)(010)	= 65 8	$\gamma:a$	= (151)(100)	= 73 2
$P:a$	= (111)(100)	= 48 4	$\Sigma:c$	= (211)(001)	= 66 21
$q:c$	= (114)(001)	= 17 50	$\Sigma:b$	= (211)(010)	= 74 2$\frac{3}{4}$
$M:c$	= (113)(001)	= 23 12$\frac{3}{4}$	$\Sigma:a$	= (211)(100)	= 29 6
$M:b$	= (113)(010)	= 77 53	$A:c$	= (313)(001)	= 48 3$\frac{1}{4}$
$M:a$	= (113)(100)	= 70 31	$A:b$	= (313)(010)	= 81 13
$h:c$	= (112)(001)	= 32 45	$A:a$	= (313)(100)	= 43 17
$h:b$	= (112)(010)	= 73 15$\frac{1}{3}$	$\xi:c$	= (312)(001)	= 59 4$\frac{1}{3}$
$h:a$	= (112)(100)	= 62 44$\frac{2}{3}$	$\zeta:c$	= (311)(001)	= 73 19$\frac{1}{2}$
$l:c$	= (223)(001)	= 40 37$\frac{1}{4}$	$\zeta:b$	= (311)(010)	= 78 39$\frac{2}{3}$
$p:c$	= (332)(001)	= 62 36$\frac{1}{2}$	$\zeta:a$	= (311)(100)	= 20 21$\frac{1}{4}$

Habitus der Krystalle gewöhnlich kurzsäulig nach der Verticalen, oder auch gestreckt nach der Brachydiagonalen; zuweilen tafelig nach der Basis. Die Hemimorphie (nach der Verticalen) selten (an Krystallen von Sarrabus auf Sardinien) durch deutlich verschiedene Ausbildung der Enden wahrnehmbar, einerseits die Basis sehr gross und andererseits klein oder einseitige Ausbildung von Pyramiden; meist ist die Hemimorphie verdeckt durch Zwillingsbildung nach der Axe *a* (oder *b*) und Verwachsung nach der Basis; mit einseitiger Streifung nach Γ(371), oder am einen Ende nach Γ, am anderen nach ϱ(241).[1] Sehr häufig Zwillingsbildung nach *m*(110),[2] auch mit polysynthetischer Lamellirung, sowie in Wiederholung zu pseudohexagonalem Habitus; seltener nach π(130). — Auch derb und eingesprengt.

Metallglänzend. Unduchsichtig. Farbe und Strich[3] eisenschwarz.

Spaltbar nach *b*(010); unvollkommen auch nach *d*(021). Bruch halbmuschelig bis uneben. Spröde. Härte 2 und etwas darüber. Dichte 6·2—6·3.

Giebt dasselbe Funkenspectrum wie Pyrargyrit (vgl. S. 1054), aber ausgedehnter im Violett, die letzten Silber-Linien gut sichtbar (Gramont, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 330).

Vor dem Löthrohr die Kohle mit Antimontrioxyd beschlagend, das nach längerem Blasen durch oxydirtes Silber roth gefärbt wird, und zu dunkelgrauer Kugel schmelzbar, die im Reductionsfeuer (besonders bei Zusatz von Soda) ein Silberkorn giebt. Im offenen Röhrchen schmelzend unter Entwickelung antimoniger und schwefeliger Dämpfe, zuweilen auch etwas arsenige Säure gebend. Im Kölbchen unter Zerknistern schmelzbar und nach längerem Erhitzen ein Sublimat von Antimontrisulfid gebend. Leicht zersetzt von warmer Salpetersäure, unter Abscheidung von Schwefel und Antimonoxd.

Historisches. Bei Agricola (Interpret. 1546, 362; 1657, 703) wohl mit unter dem Argentum rude nigrum = gedigen schwartz ertz. Bei Wallerius (Min. 1747, 313; 1750, 399) unter den Silberarten (vgl. S. 1085) das **Schwarzerz, Schwarzgülden,** von Freiberg das verwitterte Schwarzerz (Minera argenti nigra spongiosa). Bei den ungarischen Bergleuten **Röschgewächs** (Born,[4] Lythophylacium 1772, **1**, 81; Hoffmann, Min. 1816, **3b**, 67). im Gegensatz zu Weichgewächs (Silberglanz, vgl. S. 437); auf den sächsischen Gruben **Spröd-Glaserz** (vgl. unten Anm. 4), sprödes Silberglanzerz (Klaproth, Beitr. 1795, 162; Crells' chem. Ann. 1787,

[1] Solche Krystalle von Miers (Min. Soc. Lond. 1890, **9**, 4; Groth's Ztschr. **18**, 70) zuerst von Wheal Boys bei Endellion in Cornwall (vgl. dort Fig. 390), dann auch von Freiberg, Gersdorf, Andreasberg, Guanajuato und Chañarcillo beobachtet.

[2] Gleichzeitig wohl auch immer an den Ergänzungs-Zwillingen.

[3] Wenn sehr fein, dann gelblichbraun (Schroeder van der Kolk, Centralbl. Min. 1901, 79).

[4] „Argentum mineralisatum nigrum fragile"; bei Cronstedt (1770) minera argenti vitrea fragilis.

2, 14) genannt. WERNER adoptirte 1789 den Namen **Sprödglaserz**,[1] während LEONHARD (Min. 1821, 202) **Schwarzgültigerz** vorzog; die Uebersetzung in (prismatischer) **Melanglanz** (μέλας schwarz) nach JAMESON (Man. 287) von MOHS (Grundr. Min. 1824, **2**, 587) eingeführt. Bei HAÜY (Min. 1801, **3**, 416; 1822, **3**, 280) als Argent (antimonié sulfuré) noir im Anhang zum Rothgülden (Argent antimonié sulfuré, argent rouge). Bei NAUMANN (Min. 1828, 582) Rhombischer Silberglanz.[2] BEUDANT (Min. 1832, **2**, 432) bildete **Psaturose** von ψαθυρός = ψαδαρός mürbe („fragile"). Bei HAIDINGER (Best. Min. 1845, 472. 570) **Stephanit**, zu Ehren des (für Mineralogie lebhaft interessirten) Erzherzogs STEPHAN VON OESTERREICH, um nach der Abtrennung des **Polybasit** durch G. und H. ROSE (POGG. Ann. 1829, **15**, 573) vom Sprödglaserz, resp. Melanglanz, einen neuen selbständigen Namen zu geben.

Die chemische Zusammensetzung wurde zuerst quantitativ durch KLAPROTH (vgl. S. 1152) ermittelt,[3] ohne Antimon von BRANDES[4] (SCHWEIGG. Journ. 1818, **22**, 344), genauer erst durch H. ROSE (POGG. Ann. 1829, **15**, 474) an Krystallen von Schemnitz. Aus seiner Analyse (IV.) schloss ROSE $Sb_2S_3 + 6Ag_2S$, doch zeigte RAMMELSBERG (Mineralchem. 1860, 101), dass besser die Formel $Sb_2S_3 \cdot 5Ag_2S$ entspricht, welche auch durch die späteren Analysen bestätigt wurde.

Die Krystallform wurde anfänglich für hexagonal gehalten, mit Sicherheit als rhombisch von HAIDINGER und MOHS[5] (vgl. S. 1150 Anm. 1) bestimmt. Unter Adoptirung von deren Winkelangaben führte NAUMANN (Min. 1828, 582) die seitdem allgemein übliche Aufstellung ein, die gewöhnliche Zwillingsebene wie beim Aragonit vertical. Eine monographische Bearbeitung gab VRBA (Böhm. Ges. Wiss. 12. Febr. 1886). Die hemimorphe Ausbildung der Krystalle wurde von MIERS[6] (vgl. S. 1152

---

[1] Bei EMMERLING (Min. 1796, **2**, 180) Synonyme: Sprödes Silberglanzerz, Schwarzgüldenerz, Schwarzes Silbererz, Röschgewächs, Tiegererz. — Bei REUSS (Min. 1802, **2**, 3. 351) und HAUSMANN (Min. 1813, **1**, 138) **Sprödglanzerz.**

[2] Bei BREITHAUPT (Char. Min.-Syst. 1823, 122) vorübergehend Antimonsilberglanz. Bei GLOCKER (Min. 1831, 417; 1839, 296) **Schwarzsilberglanz**, später (Synops. 1847, 24) **Melanargyrit.**

[3] Blätterig von Alte Hoffnung Gottes zu Grossvoigtsberg bei Freiberg: Ag 66·5, Sb 10, Fe 5, S 12, Cu + As 0·5, Bergart 1, Summe 95. Polybasit nach BREITHAUPT (SCHWEIGG. Journ. 1829, **55**, 297).

[4] Von Neuer Morgenstern bei Freiberg: Ag 65·50, S 19·40, Fe 5·46, As 3·30, Cu 3·75, Bergart 1·00, Summe 98·41. Polybasit nach BREITHAUPT, vgl. Anm. 3.

[5] Auch zuerst hexagonal (v. D. NULL's Min.-Kab. 1804, **3**, 160).

[6] MIERS (Min. Soc. Lond. 1884, **5**, 331) brachte den Stephanit mit dem Meneghinit in Beziehung:

Stephanit . . .	$3a:b:c$	$= 1·8873 : 1 : 0·6851$
Meneghinit . . .	$b:a:c$	$= 1·8904 : 1 : 0·6866$

Näher würden die Beziehungen zu Geokronit liegen (vgl. S. 1164 Anm. 1), durch dessen Aehnlichkeiten mit Jordanit auch dieser mit Stephanit vergleichbar wird.

Anm. 1) constatirt und besonders von G. D'ACHIARDI (Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. 1901, **18**, 12. Juni) bestätigt.

Vorkommen. Auf Silbererz-Gängen; in grösster Menge auf dem Comstock Lode in Nevada. — Umwandelung in Silber.

a) **Baden.** Bei **Wolfach** auf dem Wenzel-Gang; mit Kupferkies und Blende auf Fahlerz Krystalle *c*(001), *P*(111), *d*(021), *m*(110), *h*(112), fast immer Zwillinge nach *m*; gelegentlich säulige *mbdPc* mit *k*(011) und *R*(121); mit Silberglanz auf Rothgülden pyramidale *Pdmbc* (SANDBERGER, Erzgänge 1885, 300; N. Jahrb. 1869, 312).

b) **Westfalen.** Bei **Siegen** auf Heinrichssegen bei Müsen mit Rothgülden Krystalle *Pdc* und *mdc* (HAEGE, Min. Sieg. 1887, 47).

c) **Harz.** Zu **St. Andreasberg,** besonders auf Samson (mit Feuerblende, S. 1077), Franz August (mit Rothgülden, Silber, Arsen, Analcim, Fluorit), Gnade Gottes, Neufang, Andreaskreuz (I.), Claus Friedrich, Jacobsglück, Juliane Charlotte (in Gänseköthigerz) (LUEDECKE, Min. Harz 1896, 168). Die Samson-Krystalle von SCHRÖDER (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1854, 233; POGG. Ann. 1855, **95**, 257) beschrieben:

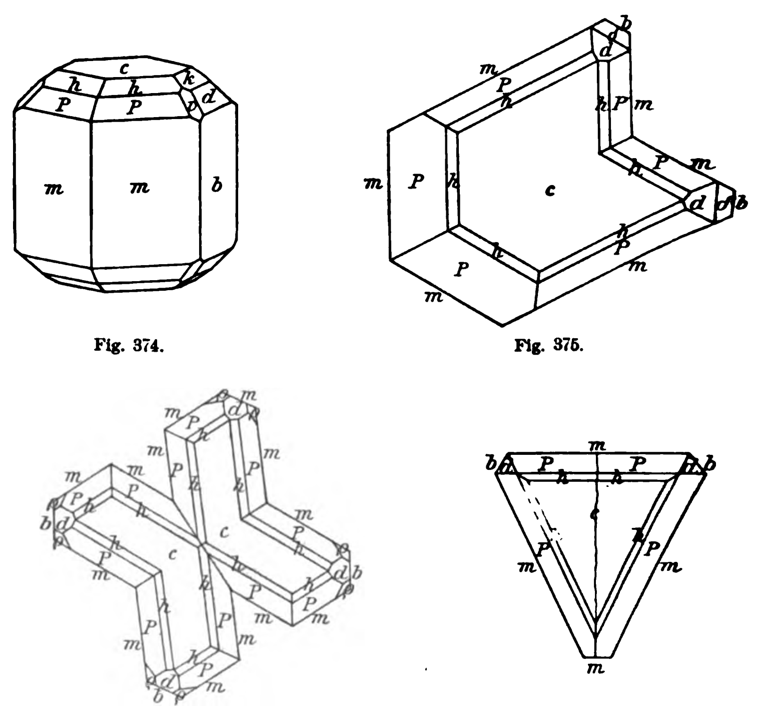


Fig. 374—377. Stephanit von Andreasberg nach VRBA.

beobachtet *a*(100), *b*(010), *c*(001), *λ*(310), *m*(110), *π*(130), *i*(1.11.0), *β*(101), *s*(012), *t*(023), *k*(011), *d*(021), *e*(041), δ_1(071), δ_2(0.15.2), δ_3(081), *q*(114), *M*(113), *h*(112), *l*(223), *P*(111), *ξ*(312), *ζ*(311), *x*(461), *χ*(352), *y*(351), *z*(7.13.3), *ϱ*(241), *u*(243), *ω*(134), *f*(133), *v*(132), *w*(131), *μ*(281), *n*(153), *γ*(151), *η*(3.15.1), *ν*(172), ν_1(193), *e*(2.22.7), unsicher (212). VRBA (Böhm. Ges. Wiss. 1886, 66) fand wieder *abcmskd* δ_1 *MhlPϱvγ*, dazu *Γ*(371). Einfache Krystalle seltener als Zwillinge. SCHRÖDER

lagen nur Bruchstücke vor, Vrba auch gut ausgebildete Krystalle; kurz- oder lang-säulig auf Kalkspath mit Pyrargyrit, Silberglanz, Kupferkies; oder in Quarzdrusen über grauem Schiefer, tafelige Krystalle auf Silberkies. Vrba giebt an: *cmbadsP*, *chPmkdbv* (Fig. 374), *cMlPmkdbγΓ*, Contact-Zwilling *chPmdϑ₁b* (Fig. 375), Durchkreuzung *chPmdϱ* (Fig. 376), auch Verwachsung senkrecht zur Zwillingsebene (Fig. 377). Vrba erwähnt auch schon (an Krystall Fig. 376) schiefe Streifung auf *m* nach *ϱ* (241); Miers (vgl. S. 1152 Anm. 1) beobachtete Hemimorphie in Streifung nach *ϱ* und *Γ*(371), Luedecke (Min. Harz 1896, 171) an tafeligen Zwillingen nach *m* einerseits Pyramiden- und Domenflächen mit einspringenden Kanten und andererseits nur *c*(001). Nach Vrba ähnlich den Krystallen vom Samson solche von Jacobsglück, Contact- und Durchkreuzungs-Zwillinge. — Nach Luedecke auf den Gruben des Burgstädter Zuges (vgl. S. 474 u. 1091) bei **Clausthal**, mit Fahlerz, schon Freiesleben (Harz 1795, 1, 40; 2, 53) bekannt.

d) **Sachsen.** Mit Silber, Silberglanz, Rothgülden, Polybasit, Braunspath, Kalkspath auf den Gängen der „edlen Blei- und edlen Quarz-Formation", seltener auch auf den Gängen der barytischen Bleiformation. Vorzüglich zu **Freiberg**, besonders auf Himmelsfürst, Himmelfahrt, Segen Gottes, Gesegnete Bergmannshoffnung (langsäulige Krystalle II.), auch auf Beschert Glück, Einigkeit, Isaak, Emanuel, Neue und Alte (vgl. S. 1153 Anm. 3 u. 4) Hoffnung Gottes. Nach Frenzel (Min. Lex. 1874, 307) von Himmelsfürst *m*(110), *b*(010), *c*(001), *P*(111), *h*(112), *d*(021), *k*(011) in *mbc*, *mbP*, *mbPd*, *mbdkPhc*; Zwillinge, Drillinge und „alternirende Fünflinge"; von Himmelfahrt kurzsäulige *mbc*; ausgezeichnete Krystalle von Emanuel zu Niederreinsberg; von Segen Gottes lang- und kurzsäulige Krystalle, z. B. *mbdkPc* mit *R*(121), einfach und Zwillinge; von Radegrube langsäulige *mbdPhc*, Zwillinge, Drillinge; auf Gesegnete Bergmannshoffnung zuweilen mit Pyrargyrit-Kern. Schimper (bei Groth, Min.-Samml. Strassb. 1878, 69) constatirte an Krystallen von Himmelsfürst und Himmelfahrt *mbcPhdk* und *r*(221), *p*(332), *l*(223), *M*(113), *x*(043), *s*(012), *β*(101); meist Durchwachsungs-Zwillinge und Drillinge, ein Krystall an beiden Enden vollständig ausgebildet. Vrba (Böhm. Ges. Wiss. 1886, 68) beobachtete *mbcMlPdx* mit *q*(114), *t*(023); Miers (Groth's Ztschr. **18**, 70) *cdktPr* mit *α*(045), (065), vgl. auch S. 1152 Anm. 1. — Blum's Pseudomorphose von Arsenkies nach Stephanit vgl. S. 840; die von Eisenkies und Strahlkies nach angeblich Stephanit (Blum, Pseud. 1843, 300) wohl solche nach Magnetkies.

Im Ober-Erzgebirge spärlicher, meist von Leberkies begleitet. Bei **Annaberg** kurzsäulige Krystalle mit Polybasit auf Markus Röling u. a. — Bei **Marienberg** auf Fabian Sebastian, Alte Drei Brüder u. a.; auf Vater Abraham mit Polybasit verwachsen, der an beiden Enden der kurzsäuligen Stephanite *mbc* mit parallelen Basis-Flächen aufsitzt, wobei zugleich zwei Prismen-Flächen des Polybasit dem (010) des Stephanit parallel gehen; ebendaher nach Vrba (Böhm. Ges. Wiss. 1886, 69) auf drusigem Quarz doppelendige *mbcPd*, sowie (ohne Fundstelle) auf rosenrothem Baryt *mbcPd* mit *π*(130), *M*(113), *h*(112), *k*(011). — Bei **Schneeberg** auf Sauschwart, Priester, Wolfgang Maassen u. a. Bei Johanngeorgenstadt und bei Oberwiesenthal auf Unverhofft Glück am Luxbach (Frenzel, Min. Lex. 1874, 308).

e) **Schlesien.** Bei **Kupferberg**-Rudelstadt auf dem Silberfirstengang dünne Lamellen im Braunspath, sowie auf dessen Klüften und ihn durchsetzenden chloritischen Schnüren auf Krusten von Kupferkies und Markasit mit Proustit und Xanthokon tafelige Krystalle *cmb* (Websky, Ztschr. d. geol. Ges. 1866, **18**, 654; 1867, **19**, 450; Traube, Min. Schles. 1888, 222).

f) **Böhmen.** Bei **Weipert** in Hohlräumen eines Gemenges von weissem Baryt und gelben Fluorit-Körnern mit Baryt-Kryställchen pseudohexagonale Säulchen und Tafeln *c*(001), *h*(112), *P*(111), *d*(021), *m*(110), *b*(010), *π*(310), *M*(113), *r*(221), *e*(041) (Zepharovich, Min. Lex. 1893, **3**, 239; Lotos 1889, **37**, 49; Groth's Ztschr. **20**, 293). —

Zu **Joachimsthal** früher häufig auf den Mitternachts-Gängen; meist auf Kalkspath oder Dolomit, mit Silberglanz, Pyrargyrit und Eisenkies, seltener Quarz und Silber; auch auf dichtem mit Chloanthit gemengtem, nach Silberkies pseudomorphem Leberkies; die gewöhnlich tafeligen (nach Basis oder flachen Pyramiden) Krystalle gern drusig aggregirt, säulige Individuen mehr vereinzelt. Vrba (Böhm. Ges. Wiss. 1886, 57) beobachtete *c*(001), *b*(010), *a*(100), *m*(110), *π*(130), *k*(011), *d*(021), *t*(023), *x*(043), *P*(111), *q*(114), *h*(112), *M*(113), *l*(223), *ω*(134), *f*(133), *v*(132) in *cPd*, *cmb*, *mbcPlMqdxt*, *qhPmπωfvtkdba* Zwilling. Zippe's Pseudomorphosen von Eisenkies nach „Sprödglaserz" vgl. S. 971, resp. 732 u. 824. — Bei Klostergrab und Niklasberg mit Pyrargyrit, vgl. S. 1062.

Bei **Přibram** auf vielen Gängen (Adalbert, Barbara, Eusebi, Fundgrubner, Johann, Kreuzklüftner, Maria, Wenzel, Wiedersinnischen), aber auf keinem reichlich; gewöhnlich einzelne Krystalle oder stark verwachsene Gruppen, in Drusenräumen von Bleiglanz, Blende, Dolomit, Kalkspath, Eisenkies, selten selbständige

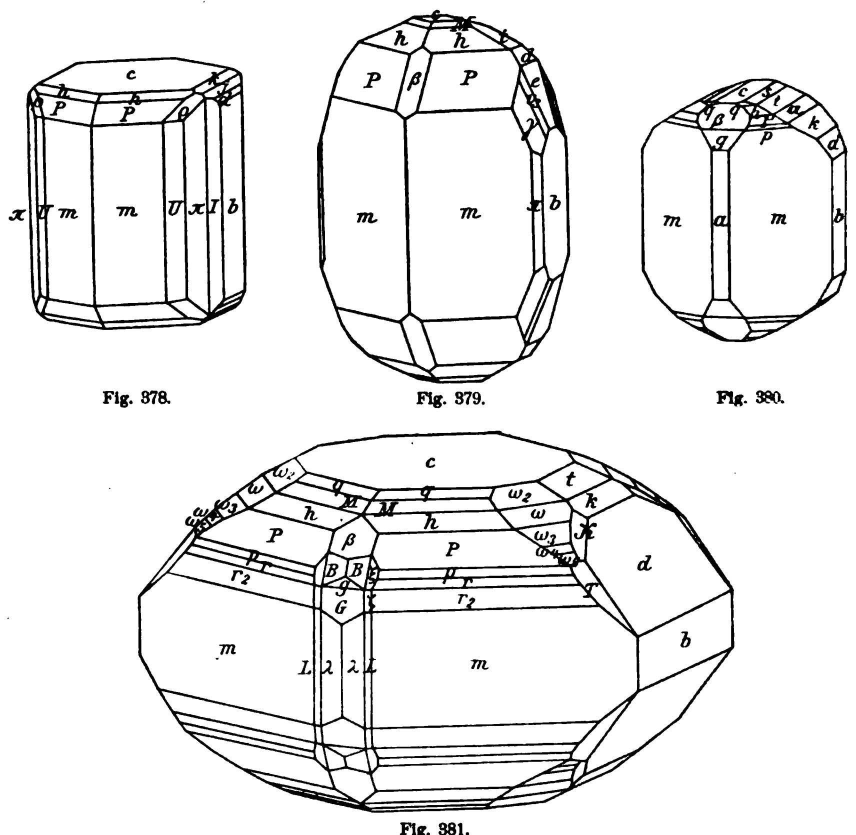


Fig. 378. Fig. 379. Fig. 380.

Fig. 381.

Fig. 378—381. Stephanit von Přibram nach Vrba.

Drusen bildend; derb mit Fahlerz und Bournonit in Bleiglanz und Blende. Nach Reuss (besonders Barbara-, Johannes- und auch Eusebi-Gang; Sitzb. Ak. Wien 1856, **22**, 152; 1863, **47**, 20; Lotos 1859, 85; N. Jahrb. 1860, 713. 716) paragenetisch aus verschiedenen Bildungs-Perioden; Paragenese auch bei Babanek (Kreuzklüftner Gang; Tscherm. Mitth. 1872, 32) und Vrba (Böhm. Ges. Wiss. 1886, 31). **Material** von

Haidinger, vgl. S. 1150 Anm. 1. Vrba (a. a. O. 33. 15; Groth's Ztschr. 5, 420[1]) constatirte a(100), b(010), c(001), λ(310), L(210), m(110), u(350), U(120), I(150), β_1(102), β_2(203), β(101), g(201), G(301), s(021), t(023), a(045), k(011), $\varkappa$(043), j(032), d(021), e(041), E(061), δ_3(081), δ_4(0.14.1), P(111), q_1(115), q(114), M(113), h(112), l(223), p_2(554), p_1(443), p(332), r(221), r_1(773), r_2(331), B(916), τ(512), ξ(312), ζ(311), Σ(211), φ(535), ψ(532), h_1(356), Ξ(354), F(591), H(122), R(121), ϱ(241), Γ(371). ω_1(5.15.27), ω_2(135), ω(134), ω_3(3.9.11), ω_4(267), ω_5(3.9.10), ω_6(13.39.40), f(133), v(132), w(131), W(3.11.3), T(142), t_2(3.13.6), K(155), ϑ(152), γ(151), ν_3(192), u. a. in folgenden Combinationen: säulig $mbacPhM\beta dk$; $mbPhM\beta cdkt\omega$; $mb\pi hPk\varkappa d e\omega w\gamma\beta$; $cmbU\pi IPh\varrho kjd$ (Fig. 378); $mb\pi PhMctde\beta\gamma\nu_3$ (Fig. 379); $mabcstakd\beta$

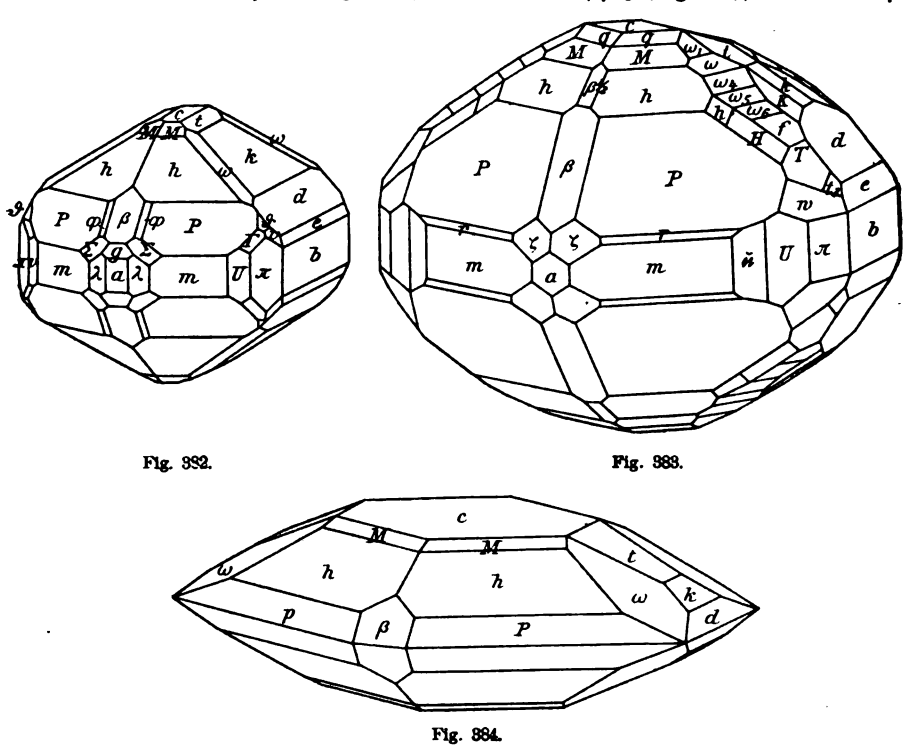


Fig. 382.

Fig. 383.

Fig. 384.

Fig. 382—384. Stephanit von Přibram nach Vrba.

$gqhPp$ (Fig. 380); $mbcedjktsMhPpr\beta$; $mab\lambda U\pi PMhprde\delta_3\beta g\xi w\gamma$; $mbPcMhp_1 prr_1g\zeta tde\omega KTt_2$; kurzsäulig $cP\lambda mU\pi atkde\omega TqMhr\xi\zeta\varrho$; $cmbdktqMhPprr_2\omega_2 \omega\omega_3\omega_4\omega_5Tk\beta gGB\xi\zeta\lambda L$ (Fig. 381); $cbPhMdjktmI\lambda a\beta g\tau\zeta\Sigma\psi\gamma$; „pyramidalsäulenförmig" $ctkdebMhPma\lambda U\pi\beta g\omega\varphi\Sigma\vartheta\gamma\Gamma$ (Fig. 382); pyramidal $cPhMmdbk\beta$; herrschend P mit $qMhlp_2prm\beta tk\varkappa de\omega_3\omega_4vT$; pyramidal $PlhMcp_2mtkdb\beta KHw WT\omega_3\omega_4$; $PhMmcstkedb\omega\Xi v\Gamma\gamma F\Sigma$; flächenreichst $cqMhPrma$u$U\pi bedkt\beta\beta_1\zeta \omega_1\omega\omega_4\omega_5\omega_6fwKHh_1Tt_2$ (Fig. 383); dicktafelig $cqMhPpmtkdb\omega_3\omega_4vwR\varrho K$; pyramidal ohne Prismenzone $cMhPtkd\omega\beta$ (Fig. 384); brachydiagonalsäulig $cstkdeEq_1$

---

[1] Die hier beschriebenen Krystalle alle in der späteren (grösseren) Arbeit wieder abgebildet.

MhlPrr₂maβBfϱwϑπ; *ctkdeqMhlPrmβπIωfwϱ* (Fig. 385); kurzsäuliger symmetrischer Zwilling *ombaπλPrlhtkdeββ₁*; nach *m* tafeliger Zwilling *cmbqMhPt kxdew*; kurzsäuliger Drilling *cmabπIMhlPprtkdeβξfew*; dicktafeliger polysynthetischer Krystall mit zahllosen dünnen Zwillings-Lamellen nach (110) und (1$\bar{1}$0), welche auf (001) damascirte Zeichnung und auf der Verticale starke Riefung hervor-

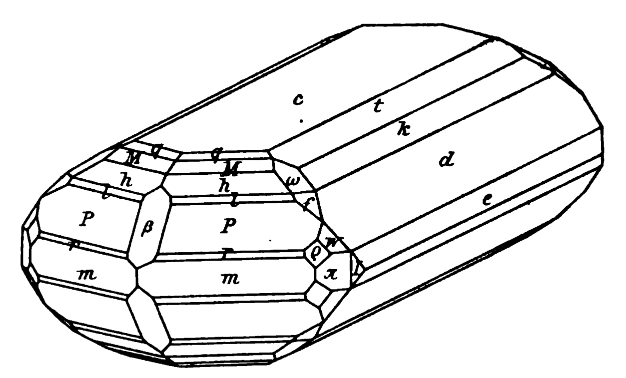


Fig. 385. Stephanit von Přibram nach Vrba.

bringen, *cbmtkdMhPβ*; Krystall mit breiter Lamelle nach *π*(130), *cmblMhPrtk dδ₄ωω₅fwβ*; Doppelzwilling, mit Anlagerung nach *m*(110) und *π*(130), *cstkdebπm alrPhMqωwTββ₁*. Am verbreitetsten in Sammlungen Stufen vom Barbara-Gang, kenntlich an grossen, von Dolomit überdrusten Baryten. Miers (Groth's Ztschr. **18**, 70) beobachtete von (wahrscheinlich) Přibram *mcMhPsgdqlrβp₂Tt₃ϑζrfwξ* mit *D*(213), 𝔐(316) und (059). Nejdl (Böhm. Ges. Wiss. 1895, **6**, 1; Groth's Ztschr. **29**, 408) fügte hinzu (230), i_1(190), *α*(013), *N*(522), r_3(441), h_2(9.13.18), t_3(8.33.16); ferner Slavík (Böhm. Ges. Wiss. 1901, Roč. **10**, Tř. **2**, č. 16) *Δ*(510), C_1(340), π_1(3.10.0), π_2(140), i_2(160), S_1(087), *e*(031), ζ_3(833), p_3(553), (11.11.5), r_4(17.17.3), t_4(5.17.9), ν_1(172) an pyramidalen Krystallen mit herrschendem *P*(111). — Reuss (Sitzb. Ak. Wien 1853, **10**, 44; 1856, **22**, 129; 1863, **47**, 13; Blum, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 25) beschrieb Pseudomorphosen von Stephanit nach Polybasit, sowie regelmässige Verwachsungen beider, Polybasit in Stephanit mit parallelen Basisflächen; Dölt (Verh. geol. Reichsanst. 1898, 222; Groth's Ztschr. **33**, 648) beobachtete die fast vollständige Ersetzung von Stephanit durch Polybasit. Umwandelung in Proustit (Dölt, Tscherm. Mitth. 1874, 87); in Silber vgl. S. 224.

Bei **Ratiboritz** früher mit Quarz-Krystallen, Pyrit und Fahlerz auf Drusen von Bleiglanz und Blende über talkigem Schiefer schöne grosse, aber polysynthetische Krystalle; ausserdem beschrieb Vrba (Böhm. Ges. Wiss. 1886, 59) auf grossen Pyrargyriten und auf Kalkspath kleine schwarze stark verzerrte Kryställchen, „kurzsäulenförmig-pyramidal", *m*(110), *b*(010), *P*(111), *d*(021), *c*(001), *T*(142), *f*(133), *t*(023), *k*(011), *h*(112), *λ*(310). Bei **Altwoschitz** mit Bleiglanz und jüngerem Pyrargyrit, Kalkspath, Dolomit säulige Zwillings-Gruppen nach *m*(110) und *π*(130), mit *cmbπPtkd* und *h*(112), *M*(113), *r*(221), *β*(101), β_1(102) (Vrba a. a. O. 60). Bei **Řemišow** auf Bleiglanz und Blende mit Kalkspath säulige einfache Krystalle und Zwillinge, *cbmlπβtkdMPr* mit *α*(013), *s*(012), *x*(043), *e*(041), *E*(061), δ_2(081), *l*(223), *p*(332) (Vrba a. a. O. 62). (Zepharovich, Min. Lex. 1859, 434; 1873, 309; 1893, 239.)

g) **Ungarn.** Bei **Kremnitz** drusige Ueberzüge und derb auf Quarz und Braunspath, mit Kupfer- und Eisenkies. Bei **Schemnitz** mit Eisenkies und Braunspath auf Quarzdrusen kurzsäulige bis dicktafelige Krystalle in moosartigen Anhäufungen und plattigen Anflügen; an eisenschwarzen Säulen Analyse IV.; Peters (N. Jahrb.

1861, 664) beschrieb 15 mm grosse *mbc* mit Pyrargyrit, sowie kleine *abmPdc*; VRBA (Böhm. Ges. Wiss. 1886, 64) bestimmte an kleinen schwarzen Kryställchen mit Kalkspath und Quarz auf drusigem Eisenkies *c*(001), *b*(010), *m*(110), *β*(101), *A*(313), *P*(111), *w*(131), *γ*(151), *M*(113), *h* (112), *ω*(134), *v*(132), *t*(023), *k*(011), *d*(021), *e*(041), δ_1 (071) Fig. 386. Bei **Hodritsch** derb und nadelige Krystalle auf Quarz mit Braunspath und Eisenkies. Bei **Königsberg** und Rudain derb und Krystalle mit Bleiglanz, Eisenkies, Blende und Quarz. — Bei **Rudobánya** gehäufte Gruppen pseudohexagonaler bis 7 mm grosser Krystalle (Beob. u. Mitth. v. CARL PARTSCH); qualit. nur S, Sb, Ag enthaltend (A. KNAUF). — Bei **Nagybánya** lockere Aggregate kleiner Krystalle (Röschgewächs, S. 1152) mit Silberschwärze auf zelligem Quarz. Bei **Kapnik** säulige Kryställchen auf Quarz, mit Baryt. (ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 434; 1873, 310.)

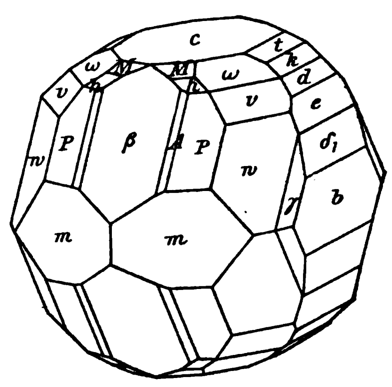


Fig. 386. Stephanit von Schemnitz nach VRBA.

Siebenbürgen. Bei Kisbánya. Bei **Offenbánya** Krystalle mit Eisenkies und Kalkspath. Bei **Zalathna** im Faczebajer Gebirge auf der Maria-Loretto-Grube, mit Tellur und Gold. Bei **Tekerő** Täfelchen in zersetztem und verkieseltem Andesit. Bei Ruda im Borzaer Gebirge. Bei Kristior (Kriscson) im Valje-Arszului, bei Herzegány auf der Bonavesztira-Grube. Bei Boicza tafelige Kryställchen mit Gold, Pyrargyrit und Eisenkies auf Quarz. Bei Szelistje im Draikaer Gebirge, auf der Josef- und Franz-Grube. (ZEPHAROVICH, Lex. 1859, 435; 1873, 310; 1893, 240.)

h) **Salzburg.** Bei Schösswend im **Velber** (Felber)-Thal und am Gamseck im **Habachthal** in Quarz, nach SCHROLL u. MOLL (1797) bei FUGGER (Min. Salzb. 1878, 18) und WEINSCHENK (GROTH's Ztschr. **26**, 393); bei ZEPHAROVICH (Min. Lex.) nicht erwähnt.

i) **Italien.** Auf **Sardinien** in der Prov. Cagliari in der Landschaft **Sarrabus** (vgl. S. 793) auf den Gruben Monte Narba, Giovanni Bonu, Baccu Arrodas Masaloni, Tuviois und Serra S'Ilixi; von TRAVERSO 1876 entdeckt und BOMBICCI (Contrib. Min. Ital. 1877, 22; Mem. Accad. Bologna Ser. 3, **8**) kurz beschrieben, Paragenese von TRAVERSO (Giacim. del Sarrabus, Genova 1881 u. Torino 1890; Sarrabus, Alba 1898); schöne Krystalle auf den Kalkspath-, Flussspath- und Schwerspath-Drusen, mit Silberglanz und Pyrargyrit, sowie Laumontit, auch mit Bleiglanz, Blende, Eisenkies (N. Jahrb. 1899, **2**, 219); nach JERVIS (Tesori sotterr. Ital. 1881, **3**, 175. 183) auf Giovanni Bonu mit Silberglanz und Pyrargyrit, auf Baccu Arrodas mit Silberglanz, Blende, Bleiglanz und Kalkspath. Die Krystalle von Giovanni Bonu und Baccu Arrodas genauer beschrieben von ARTINI (SANSONI, Giorn. Min. 1891, **2**, 241); beobachtet auf beiden Gruben (100) (010) (001) (310) (110) (130) (101) (201) (012) (023) (011) (021) (041) (113) (112) (111) (221) (241) (372) (134) (132) (131) (152) (161), nur auf Baccu Arrodas (510) (230) (350) (120) (150) (190) (0.5.11) (061) (18.5.5) (13.4.4) (114) (223) (332) (7.11.9) (135) (133) (156) (155) (151) (2.10.1), nur auf Giovanni Bonu (818) (313) (312) (311) (212) (141) (281); Habitus bedingt durch die stets vorhandenen *m*(110), *b*(010), *c*(001), *P*(111), *k*(011), *d*(021), *h*(112), *M*(113); meist säulig, doch auch tafelig; Zwillinge häufiger, als einfache Krystalle; meist nach *m*(110), doch auch sehr häufig nach *π*(130), in Berührung und Durchwachsung; polysynthetische Zwillinge nach (130) durchzogen von Lamellen nach (110); doppelendige Krystalle zeigten eine Verschiedenheit der Ausbildung, ohne dass ARTINI eine Gesetzmässig-

keit constatirte. Diese, sowie die Zwillingsbildung genauer von G. d'Achiardi (Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Pisa 1901, **18**; N. Jahrb. 1902, **2**, 338) untersucht an Krystallen von anderem Habitus von **Giovanni Bonu;** beobachtet (mit Unterscheidung der beiden Pole): (001) (00$\bar{1}$) (010) (310) (110) (130) (101) (016) (014) (027) (013) (038) (012) (035) (023) (045) (056) (011) (043) (021) (02$\bar{1}$) (041) (115) (114) (113) (112) (11$\bar{2}$) (223) (111) (11$\bar{1}$) (776) (443) (332) (885) (221) (22$\bar{1}$) (772) (551) (352) (485) (1.3.19) (1.3.17) (133) (132) (13$\bar{2}$) (131) (1.4.23) (1.4.20) (142) (1.5.30) (153) (3.27.7), (11$\bar{2}$) und (22$\bar{1}$) zweifelhaft; alle Krystalle Zwillinge, polysynthetisch auch die scheinbar einfachen (vgl. Fig. 387); (001) stets vorhanden und meist gross (mit Ausnahme der seltenen säuligen Krystalle), (00$\bar{1}$) sehr klein, beide stark polysynthetisch gestreift; Prismenzone meist zurücktretend; von den Brachydomen nur (021) beiderseitig beobachtet, die Flächen einerseits glänzend, andererseits federartig gestreift und grösser entwickelt, vgl. Fig. 387; tafelige, scheinbar holoëdrische Krystalle sind nach d'Achiardi stets Ergänzungs-Zwillinge, wie solche auch in deutlicher Ausbildung

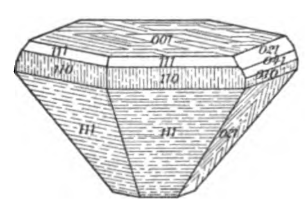
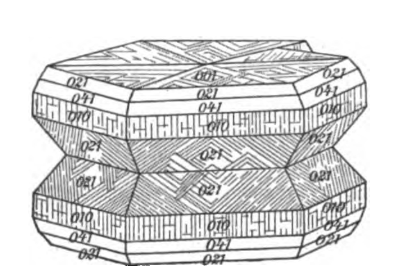


Fig. 387. Stephanit von Sarrabus nach G. d'Achiardi.



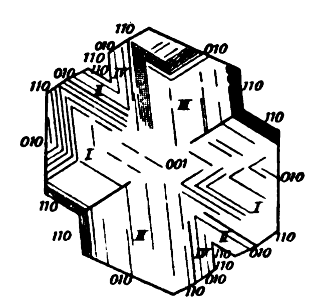


Fig. 388 u. 389. Stephanit von Sarrabus nach G. d'Achiardi.

(Fig. 388) vorkommen; alle wieder polysynthetisch nach (110), sowie auch (130); auch Complexe wie bei Aragonit- und Kupferglanz-Viellingen, vgl. Fig. 389.

k) **Spanien.** In **Catalonien** auf Grube Espejo bei Vimbodí, Prov. Tarragona. In **Aragonien** früher am Cerro de la Corte im Silur von Albarracín, Prov. Teruel, in Gemenge mit Kupfercarbonat. In **Castilien** auf Verdad de los Artistas (S. 1047) bei **Hiendelaencina,** Prov. Guadalajara, auf Eisenspath grosse tafelige Krystalle mit Pyrargyrit und Freieslebenit (Navarro, Act. Soc. esp. Hist. nat. 1895, **4**, 18). Zu Guadalcanal in Sevilla. In Estremadura auf Serafina, nördlich von La Matilla am Wege von Cáceres nach Trujillo. (Tenne u. Calderón, Min. Iber. 1902, 83).

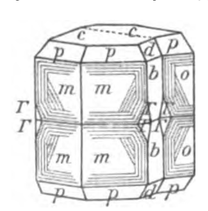


Fig. 390. Stephanit von Wheal Boys in Cornwall nach Miers.

l) **England.** In **Cornwall** zu **Wheal Ludcott** schöne Krystalle mit haarförmigem Silber und Silberglanz (Davies, Geol. Mag. 1866, **3**, 432; bei Collins, Min. Cornw. 1876, 97); Miers (bei Prior, Min. Soc. Lond. 1890, **9**, 13) bestimmte dazu *m* (110), *c* (001), *M* (113), *h* (112), *P* (111), *t* (023), *k* (011), *d* (021), Zwillingsbildung nach (110) und (130). Von **Wheal Newton** beschrieb Lewis (Proc. Cambr. Phil. Soc. May 1882, **4**, 240; Groth's Ztschr. **7**, 575) einen über 4 Zoll langen Krystall auf Eisenspath und Quarz; *m* (110), *b* (010), *a* (100), *π* (130), *c* (001), *P* (111), *h* (112), *M* (113), *t* (023), *k* (011), *d* (021), *β* (101), *T* (142), *ω* (134) und (3.16.10) oder (4.21.13). Zu **Wheal Boys** glänzende Krystalle (V.) mit Pyrargyrit auf mit Arsenkies

durchsetztem Quarz; nach MIERS (bei PRIOR a. a. O.) *m*(110), *λ*(310), *b*(010), *c*(001), *P*(111), *β*(101), *h*(112), *Γ*(371), *d*(021), mit Zwillingsbildung nach (110) und (130), sowie besonders auch die S. 1152 Anm. 1 erwähnte hemimorphe Ausbildung und Zwillings-Verwachsung nach der Basis, vgl. Fig. 390.

m) **Norwegen.** Bei **Kongsberg** 1882 auf der Grube Gottes Hilfe in der Noth von MÜNSTER (GROTH's Ztschr. **8**, 652) gefunden, auf Silberdräthen sitzend (VOGT, Ztschr. pr. Geol. 1899, 120), in Hohlräumen von Kalkspath mit jüngerem Kalkspath (KRUSCH, Ztschr. pr. Geol. 1896, 98); nach MORTON (GROTH's Ztschr. **9**, 238) kurzsäulig *mba* mit *P*(111), *c*(001), *β*(101), $β_2$(203), $β_1$(102), *h*(112), *M*(113), *w*(131), *v*(132), *f*(133), *k*(011), *e*(041), *d*(021), *t*(023), *r*(221), *ϑ*(152), *s*(2.22.7), n_2(156), *σ*(258), mit Zwillingslamellirung nach (110); vgl. S. 1150 Anm. 1.

n) **U. S. A.** In **Colorado** bei **Rico** auf der Enterprise Mine mit Silberglanz, Bleiglanz, Blende (RICKARD, Ztschr. pr. Geol. 1897, 359). — In **Idaho** zu Atlanta und Rocky Bar in Elmore Co. auf Quarzgängen mit Pyrargyrit und Silberglanz (LINDGREN, Ztschr. pr. Geol. 1902, 131); auf den Silbergruben am Yankee Fork, im Queen's River District u. a. (DANA, Min. 1892, 145). — In **Nevada** auf dem **Comstock** Lode (S. 296) in grosser Menge (vgl. S. 447 u. 233), aber nur derb (G. VOM RATH, Niederrh. Ges. Bonn 1884, 78). Schöne Krystalle auf der **Ophir** (BLAKE, N. Jahrb. 1867, 197) und Mexican Mine; bei Tuscaora in Elko Co., zu Paradise in Humboldt Co., am Reese River in Lander Co., bei Belmont in Nye Co. (DANA, Min. 1892, 145. 1094. 1095).

o) **Mexico.** Nach LEONHARD[1] (top. Min. 1843, 456): bei **Zacatecas** derb und Krystalle, mit Silberglanz, Silber, Rothgülden. Bei Tlalpujahua eingesprengt in Quarz, auch krystallisirt, mit Silberglanz und Kalkspath. Bei **Guanajuato** (vgl. S. 1152 Anm. 1) mit Silber und Eisenkies; auf der Veta Madre in Quarz, mit Silber, Gold, Rothgülden und Silberglanz. Bei Angangeo mit Silber, Rothgülden, Arsenkies und Blende. Zu Los Angeles mit Chlorsilber, Cerussit, Bleiglanz. Bei Ramos mit Silber, davon oft umstrickt, mit Fahlerz, Rothgülden und Kupferglanz. Zu Real del Monte mit Silber, Rothgülden, Silberglanz. Auf Guarderei bei Comanja in Quarz und Kalkspath mit Bleiglanz und Eisenkies. Auf den Gängen von **Pachuca** mit Pyrit, Bleiglanz, Polybasit, Silber in Quarz (ORDOÑEZ, Ztschr. pr. Geol. 1900, 143). Ohne näheren Fundort („aus Mexico") beschrieb G. VOM RATH (GROTH's Ztschr. **10**, 173; Verh. naturhist. Ver. Bonn 1884, 324) einen 2 cm langen säuligen Krystall *mba* mit *λ*(310), *π*(130), am Ende herrschend *P*(111), *d*(021), t_1(3.11.6) mit *c*(001), *e*(041), *k*(011), *f*(133), *h*(112), *g*(201), *ζ*(311). — Ueber zweifelhafte Pseudomorphosen von San Joacquim vgl. S. 646.

p) **Peru.** Ziemlich verbreitet, aber selten krystallisirt. Nach RAIMONDI (trad. MARTINET, Min. Pér. 1878, 48. 57. 77. 82) tafelige Krystalle in Quarzdrusen von **Carahuacra,** Distr. **Yauli,** Prov. Tarma; mit Silber auf Quarz am Pic de Salpito im Minen-District Salpo, Prov. Otuzco; mehrorts im Dép. Ancachs, auf den Gruben von Sayapullo in der Prov. Cajabamba, zu Huanta-Huayllay und auf einigen Gruben am Cerro de Pasco; gewöhnlich nur als schwärzliches Pulver („Polvorilla", ebenso wie erdiger Silberglanz), wie auch im dichten Kiesel von der Grube San Ramon am Cerro de Pasco, und gemengt mit Pyrit zusammen mit dem Silberhaltigen „Pseudo-Limonit" oder „Stibferrit" von Campanario im Minen-District Hualgayoc, Prov. Chota.

Bolivia. Auf den Gängen von **Oruro** (STELZNER, Ztschr. d. geol. Ges. 1897, **49**, 85). Auf den Gruben Pulacayo (vgl. S. 1107) bei **Huanchaca** selten (FRENZEL, GROTH's Ztschr. **28**, 608).

[1] LANDERO (Min. 1888, 167) nennt nur Zacatecas und Guanajuato.

Chile. Auf den Gruben von **Chañarcillo** (VI. San Francisco, VII. Dolores) derb und krystallisirt mit Silberglanz, schöne Krystalle besonders auf San Francisco mit derbem Pyrargyrit und Bleiglanz (DOMEYKO, Min. 1879, 382); vgl. auch S. 1152 Anm. 1. Wohl auch von hier Krystalle von „Copiapo" (VIII.) mit *c* (001), *d* (021), *k* (011), *f* (133), *P* (111) (MIERS bei PRIOR, Min. Soc. Lond. 1890, **9**, 11). An einem Krystall aus „Chile" bestimmte SPENCER (ebenda 1897, **11**, 196) *cmbkdP* und *M* (113), *h* (112), *l* (223), p_2 (554), r_1 (773), (551), (10.10.13), Zwilling nach *π* (130) mit Lamellen nach *m* (110).

q) **Australien.** In **New South Wales** am Broken Hill untergeordnet (PITTMANN, Ztschr. pr. Geol. 1894, 402). — In **Tasmania** am Scamander River, East Coast; auf der Owen Meredith Silver Mine gemengt mit Bleiglanz (PETTERD, Min. Tasm. 1896, 84).

r) **Japan.** Auf den Gruben von Innai in Ugo, Ikuno in Tajima und Handa in Iwashiro derb, sowie kleine sechsseitige Tafeln und kurze Säulen (JIMBŌ, Journ. Sc. Univ. Tōkyō 1899, **11**, 224).

s) **Persien.** Auf den Gruben in der Sahend Kette, vgl. S. 1067.

t) **künstlich.** SOMMERLAD (Ztschr. anorg. Chem. 1898, **18**, 423. 428) erhielt durch Einwirkung schmelzenden Chlorsilbers auf Schwefelantimon eine feinkrystallinische Schmelze (IX.), durch Zusammenschmelzen von Schwefelantimon und Schwefelsilber ein eisenschwarzes Product (X.); ferner durch Zusamenschmelzen von 5 Ag_2S mit As_2S_3 den **Arsen-Stephanit** als eisengraue krystallinische Masse (Dichte 5·517; S 17·20, As 10·22, Ag 72·45, Summe 99·87), durch Erhitzen von Chlorsilber und Schwefelarsen ein eisenschwarzes, stellenweise faseriges Product (Dichte 5·547; S 17·48, As 10·40, Ag 72·14, Summe 100·02).

Analysen. Vgl. auch S. 1153 Anm. 3 u. 4.

c) Andreasberg. I. KERL, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1853, No. 2, 17.
d) Freiberg. II. FRENZEL, N. Jahrb. 1873, 788.
f) Přibram. III. KOLÁŘ bei VRBA, GROTH's Ztschr. **5**, 435.
g) Schemnitz. IV. H. ROSE, POGG. Ann. 1829, **15**, 475.
l) Cornwall. V. PRIOR, Min. Soc. Lond. 1890, **9**, 12.
p) Chañarcillo. VI—VII. DOMEYKO, Min. 1879, 383.
„Copiapo". VIII. PRIOR, Min. Soc. Lond. 1890, **9**, 11.
t) künstlich. IX—X. SOMMERLAD, Ztschr. anorg. Chem. 1898, **18**, 423. 424.

	Dichte	S	Sb	Ag	Summe	incl.
Theor.		16·28	15·22	68·50	100	
c) I.	6·1—6·2	16·51	15·79	68·38	100·82	0·14 Fe
d) II.	6·28	16·49	15·76	68·64	100·89	
f) III.	6·271[1]	15·61[2]	16·48	67·81	99·90	Spur Fe u. Cu
g) IV.	6·275	16·42	14·68	68·54	100·28	0·64 Cu
l) V.	6·24	15·95	15·86	68·21	100·02	Spur Fe
p) VI.		15·40	18·80	65·10	99·30	
VII.		14·14	15·70	70·07	99·91	
VIII.	6·26	16·02	15·22	68·65	99·89	Spur As u. Cu
t) IX.	6·100	15·70	14·95	68·66	99·31	
X.	6·173	16·50	15·25	68·81	100·56	

[1] Wohl so, statt 2·271 im Original.
[2] Vielleicht S und Sb vertauscht? Vgl. oben Anm. 1.

4. Geokronit (Kilbrickenit). $Pb_5Sb_2S_8$.

Rhombisch (hemimorph?) $a:b:c = 0\cdot6145:1:0\cdot6797$ D'ACHIARDI.
Beobachtete Formen: $c(001)\,oP$.
$m(110)\infty P$.
$k(011)\breve{P}\infty$. $(058)\frac{5}{8}\breve{P}\infty$. $(067)\frac{6}{7}\breve{P}\infty$. $j(032)\frac{3}{2}\breve{P}\infty$. $d(021)2\breve{P}\infty$.
$h(112)\frac{1}{2}P$. $(225)\frac{2}{5}P$.
Unsicher $(334)\frac{3}{4}P$. $P(111)\,P$. $(776)\frac{7}{6}P$. $p_2(554)\frac{5}{4}P$. $p_1(443)\frac{4}{3}P$. $p(332)\frac{3}{2}P$. $r(221)\,2P$. $r_2(331)\,3P$.

$m:m$	$= (110)(1\bar{1}0)$	$= 63^0\ 8\frac{1}{2}'$
$k:\ c$	$= (011)(001)$	$= 34\ 12\frac{1}{4}$
	$(058)(001)$	$= 23\ \ 1$
	$(067)(001)$	$= 30\ 13\frac{1}{2}$
$j:\ c$	$= (032)(001)$	$= 45\ 33\frac{1}{4}$
$d:c$	$= (021)(001)$	$= 53^0\,39\frac{2}{3}'$
$h:c$	$= (112)(001)$	$= 32\ 59\frac{1}{3}$
	$(225)(001)$	$= 27\ 26\frac{2}{3}$
	$(225)(2\bar{2}5)$	$= 27\ 55\frac{1}{2}$
	$(225)(058)$	$= 24\ 20$

Habitus der Krystalle gestreckt nach der Brachydiagonalen. Zwillingsbildung nach $m(110)$, in Juxtaposition und mit Lamellen. — Gewöhnlich derb, körnig; auch erdig.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Farbe und Strich hellbleigrau bis stahlgrau, auch bläulichgrau; schwarz anlaufend.

Spaltbar nach $c(001)$.[1] Bruch uneben. Härte zwischen 2—3. Dichte 6·3—6·5.

Specifische Wärme 0·0659 (derb von Falun) (ÖBERG, GROTH's Ztschr. **14**, 622).

Vor dem Löthrohr wie Zinckenit (vgl. S. 1005); eventuell Arsen-Reaction.

Historisches. Das Vorkommen von Sala in Schweden, früher für Weissgiltigerz gehalten, durch SVANBERG (Akad. Handl. Stockh. [1839] 1841, 184; POGG. Ann. 1840, **51**, 535) bestimmt und benannt mit Rücksicht auf den Gehalt an Antimon und Blei, entsprechend der Symbolik der Alchymisten, die das Antimon mit dem Zeichen der Erde (γῆ), das Blei mit dem des Saturn (= Kronos, Κρόνος) belegten, **Geokronit.** Aus SVANBERG's Analyse (I.) folgt schon die Formel $5PbS\cdot(Sb, As)_2S_3$. Dieselbe Verbindung arsenfrei zu Meredo in Spanien durch SAUVAGE (Ann. mines 1840, **17**, 525) constatirt (VIII.), und von HAUSMANN (Min. 1847, 166) zu Ehren des Entdeckers WILH. SCHULZ (Generalinspector der spanischen Bergwerke) **Schulzit** genannt. APJOHN (Proc. Roy. Irish Acad. 20. Juni 1840; 1841, **1**, 469; l'Inst. 1841, **9**, 111) schrieb einem von ihm nach dem Fundort in Irland **Kilbrickenit** benannten Erz (VI.) die Formel $6PbS\cdot Sb_2S_3$ zu, doch vollzog schon J. D. DANA (Min. 1850, 494; 1855, 85; 1868, 105) die völlige Identificirung mit Geokronit, während EDW. DANA (Min. 1892, 143. 145) wie auch die meisten anderen

[1] Vielleicht auch nach anderen Richtungen, vgl. unter den Vorkommen.

Autoren den Kilbrickenit selbständig beliessen, bis PRIOR (Min. Soc. Lond. 1902, **13**, 187; Centr. Min. 1902, 186) an Original-Material von APJOHN die vollkommene physikalische und chemische Identität (resp. Pb_5SbAsS_8, VII.) nachwies. KERNDT (POGG. Ann. 1845, **65**, 302) erwies durch Analyse (IX.) die Identität des derben Geokronits von Sala mit Krystallen vom Val di Castello in Toscana, deren Beschreibung aber, wie besonders GOLDSCHMIDT (Index 1890, **2**, 78) hervorhob, Widersprüche in den Winkeln enthält. Genauere Untersuchung italienischer, auch schon von A. D'ACHIARDI (Min. Tosc. 1873, **2**, 351) erwähnter Krystalle durch G. D'ACHIARDI (Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Pisa 1901, **18**, 3; N. Jahrb. 1902, **2**, 19; GROTH's Zeitschr. **35**, 516); vgl. S. 1163; zugleich Bestätigung (X—XIV.) der Formel $Pb_5Sb_2S_8$, nachdem SOLLY (vgl. S. 1147 Anm. 5) $Pb_4Sb_2S_7$ vermuthet hatte. In der Aufstellung der Krystalle berücksichtigte G. D'ACHIARDI die von GROTH (Tab. Uebers. 1882, 29) vermuthete Isomorphie mit Stephanit.[1]

Vorkommen. a) **Schweden.** In Westmanland zu Sala derb auf der Silbergrube; erstes Vorkommen, vgl. S. 1163; hellbleigrau, I. Das Material von II—III. dunkelstahlgrau, auf Quarz. — Bei **Falun** ebenfalls von SVANBERG (IV.) beobachtet, dann auch 1878 mit Bleiglanz und Fredricit vorgekommen, vgl. S. 1105. — Zu Björkskogsnäs in **Örebro** in feinkörnigem Dolomit, arsenfrei, also Schulzit, vgl. S. 1163; V. (NAUCKHOFF, Geol. För. Förh. Stockh. 1872, **1**, 88).

b) **Irland.** In Clare Co. auf der **Kilbricken** Mine APJOHN's blaulichgrauer Kilbrickenit (vgl. S. 1163), VI. Nach PRIOR (VII.) bleigraue derbe Massen mit unvollkommener Spaltbarkeit, welche feine Streifung in zwei rechtwinkeligen Richtungen hervorbringt; VII.

c) **Spanien.** Zu **Meredo** in Asturien, in Bleiglanz knotenförmige **Massen** (TENNE u. CALDERÓN, Min. Iber. 1902, 84), Schulzit, vgl. S. 1163.

d) **Italien.** In **Toscana** in der Prov. Lucca bei **Pietrasanta** im Val di **Castello,** genauer im Canal dell' Angina kamen an der Localität Zulfello (vgl. S. 1101) auf einem Gange im Kalkstein mit blätterigem Baryt, Quarz, Fluorit und Pyrit zusammen mit Fahlerz grosse Krystalle vor, beschrieben (vgl. oben) von KERNDT, A. u. G. D'ACHIARDI, auch BOMBICCI (Corso di Min. 1874, **2**, 271) und G. VOM RATH (POGG. Ann. 1867, **132**, 374). KERNDT (IX.) gab Combination eines Prismas von 60° 16′ mit Abstumpfungsebene und einer Pyramide an, Spaltbarkeit nach der Abstumpfungsebene[2] (der Basis unserer Stellung) und undeutlich nach der Pyramide. G. D'ACHIARDI bestimmte die S. 1163 aufgeführten Formen; Krystallporträts zeigen (0$\bar{5}$8) (001) (011) (2$\bar{2}$5) (225) ($\bar{2}\bar{2}$5) (010) und (001) (067)(032)(225), ein idealisirter Zwilling (001) mit zahlreichen (nicht signirten) Brachydomen und Pyramiden; vielleicht hemi-

---

[1]

Geokronit	Stephanit	Jordanit
(001)(011) = 34° 12′	34° 25′	33° 59′ = (010)(130)
(001)(032) = 45 35	45 47	45 19 = (010)(120)
(001)(021) = 53 40	53 53	53 26 = (010)(230)
(001)(112) = 32 59	32 45	31 31 = (010)(171)

Vgl. übrigens S. 1147 Anm. 2.

[2] Von DANA (Min. 1868, 105; 1892, 143) und auch anderen Autoren Spaltbarkeit nach KERNDT's Prisma angegeben.

morph, der untere Theil nie gleich dem oberen; $b:c$ aus jc, $a:c$ aus Messungen mit Anlegegoniometer. X—XI. von einem, XII—XIII. von anderem Krystall, XIV. das Mittel. Auch derb im Baryt.

e) **U. S. A., Virginia.** Nicht sicher die Zugehörigkeit krystallinischer Aggregate von Tinder's Gold Mine in Louisa Co., Dichte 6·393, nach GENTH (Am. Journ. Sc. 1855, **19**, 19) S 16, Pb 60, Ag 0·25, sowie Sb und As enthaltend.

California. Owen's Valley, Inyo Co. (DANA, Min. 1892, 143).

f) **Bolivia.** Zwischen La Paz und Yungas (vgl. S. 505, XXVIII.) ein Erz, von FORBES (Phil. Mag. 1865, **29**, 9) hierher gestellt.

g) **künstlich.** Vgl. S. 1149 unter f); XV—XVI.

Analysen.

a) Sala. I. SVANBERG, Akad. Handl. Stockh. 1839, 184.
II—III. GUILLEMAIN, Inaug.-Diss. Bresl. 1898, 35; GROTH's Ztschr. **33**, 75.
Falun. IV. SVANBERG, Akad. Handl. Stockh. 1848, 64.
Björkskogsnäs. V. NAUCKHOFF, Geol. För. Förh. 1872, **1**, 88.
b) Kilbricken. VI. APJOHN, Trans. Roy. Ir. Ac. 20. Juni 1840.
VII. PRIOR, Min. Soc. Lond. 1902, **13**, 187.
c) Meredo. VIII. SAUVAGE, POGG. Ann. 1841, **52**, 78.
d) Val di Castello. IX. KERNDT, POGG. Ann. 1845, **65**, 302.
X—XIV. G. D'ACHIARDI, Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. **18**, 8.
g) künstlich. XV—XVI. SOMMERLAD, Ztschr. anorg. Chem. 1898, **18**, 440.

	Dichte	S	Sb	As	Pb	Cu	Fe	Summe	incl.
$Pb_5Sb_2S_8$		16·75	15·67	—	67·58	—	—	100	
Pb_5SbAsS_8		17·26	8·07	5·05	69·62	—	—	100	
a) I.	5·88[1]	16·26	9·58	4·70	66·45	1·51	0·42	99·03	0·11 Zn
II.		17·23	9·20	4·49	68·97	—	—	99·89	
III.		17·02	9·34	4·59	68·84	—	—	99·79	
IV.	6·434	15·16	5·66	4·62	64·17	4·17	0·08	96·49	0·59 „[2]
V.	6·26	17·73	17·33	—	57·95	5·93	0·11	99·05	
b) VI.	6·407	16·36	14·39	—	68·87	—	0·38	100	
VII.	6·45	17·20	9·13	4·59	68·49	—	—	99·41	
c) VIII.	6·43	16·90	16·00	—	64·89	1·60	—	99·39	
d) IX.	6·46	17·32	9·69	4·72	66·55	1·15	1·73	101·16	
X.		17·75	7·51	4·40	70·04	Spur	Spur	99·70	Spur Bi
XI.		17·64	[7·40]	4·21	70·75	Spur	Spur	100	„ „
XII.		17·51	7·63	4·94	69·58	Spur	Spur	99·66	„ „
XIII.		17·39	[8·58]	4·32	69·71	Spur	Spur	100	„ „
XIV.		17·57	7·78	4·47	70·02	—	—	99·84	
g) XV.	6·447	16·69	15·30	—	67·77	—	—	99·76	
XVI.	6·657	16·28	13·24	—	69·76	—	—	99·28	

[1] Wohl unrichtig; nach KERNDT (vgl. IX.) 6·54.
[2] Sowie ferner Ag 0·24, Al_2O_3 1·90.

5. Beegerit. $Pb_6Bi_2S_9$.

Regulär (wahrscheinlich).

Beobachtete Formen: *h*(100)∞*O*∞. *o*(111)*O*.

Mittelkörper *ho*, säulig gestreckt nach Kante *ooh*. Gewöhnlich nur derb, feinkörnig bis dicht.

Lebhaft metallglänzend. Undurchsichtig. Schwärzlich- bis hellbleigrau. — Spaltbar würfelig. Dichte 7·27.

Giebt (von Ouray Co.) im Funkenspectrum ausser den Linien des Pb, Bi, S auch stark solche von Ag, Cu und einige von Fe (de Gramont, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 265).

Vor dem Löthrohr auf Kohle zur Kugel schmelzbar, mit tief gelbem Beschlage; mit Schwefel und Jodkalium den rothen Wismuth-Beschlag gebend. Im Kölbchen decrepitirend und bei Rothgluth schmelzend, ohne Sublimat. Im offenen Röhrchen schwefelige Säure und Spuren weissen (Antimon-)Sublimats gebend. Von concentrirter Salzsäure schon in der Kälte, rasch beim Erhitzen gelöst unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff.

Vorkommen. **Colorado, U. S. A.** In **Park** Co. auf dem Baltic Lode der Genevo Mining Co. bei Grant Post Office, mit Quarz derb schwärzlichbleigrau und lichtere kleine Krystalle; von G. A. Koenig (Am. Chem. Journ. 1881, **2**, 379; Groth's Ztschr. **5**, 323) bestimmt und zu Ehren des Einsenders Beeger benannt; Dichte 7·273, I. Auf der Treasury Vault Mine kleine Partikel in Quarz, mit Eisen- und Kupferkies; Silber-reich, II. Ebenfalls Silber-haltig in **Ouray** Co. auf der Old Lout Mine, feinkörnig, bleigrau, mit Eisenkies, Kupferkies, Baryt und Quarz; Dichte 6·565 (unrein), III.

Analysen. Park Co. I. Koenig, Am. Chem. Journ. 1881, **2**, 379.
II. Genth,[1] Am. Phil. Soc. Philad. 1886, **23**, 37.
Ouray Co. III. Koenig, ebenda 1885, **22**, 212.

	S	Bi	Pb	Ag	Cu	Fe	Unlösl.	Summe
Theor.	14·81	21·45	63·74	—	—	—	—	100
I.	14·97	20·59	64·23	—	1·70	—	—	101·49
II.	14·59	19·81	50·16	15·40	—	—	—	99·96
III.	16·39	19·35	45·87	9·98	1·12	2·89	0·12	95·72

Zusatz. Dana (Min. 1892, 146) fügt hier an W. Skey's (Trans. N. Zeal. Inst. 1877, **9**, 556; bei J. Hector, Handb. of New Zeal. 1883, 51) **Richmondit** von einer Grube in Nelson am Richmond Hill in **Neuseeland.** Derb, krystallinisch; metallglänzend; schwarz, stellenweise ins Röthliche; spröde. Härte zwischen 4—5. Dichte 4·317. Nach Analysen von Skey:

Sb_2S_3	Bi_2S_3	PbS	Cu_2S	Ag_2S	FeS	ZnS	MnO	Summe
22·20	Spur	36·12	19·31	2·39	13·59	5·87	0·52	100

annähernd $6RS \cdot Sb_2S_3$.

[1] Genth schreibt Summit Co., corrigirt von Dana (Min. 1892, 146).

6. Pearceït (Arsenpolybasit). $(Ag, Cu)_9AsS_6$.

Monosymmetrisch $a:b:c = 1·7309:1:1·6199$ Penfield.[1]
$\beta = 89^{\circ}\,51'$.

Beobachtete Formen: $a(100)\infty\bar{P}\infty$. $b(010)\infty\breve{P}\infty$. $c(001)\,oP$.
$m(110)\infty P$. $h(130)\infty\breve{P}3$. $l(310)\infty\bar{P}3$.
$k(021)\,2\breve{P}\infty$.
$N(\bar{1}01)\bar{P}\infty$. $\varDelta(\bar{2}03)\frac{2}{3}\bar{P}\infty$. $T(\bar{2}01)2\bar{P}\infty$. $E(\bar{4}01)4\bar{P}\infty$. $F(\bar{6}01)6\bar{P}\infty$.
$n(101)-\bar{P}\infty$. $d(102)-\frac{1}{2}\bar{P}\infty$. $t(201)-2\bar{P}\infty$. $e(401)-4\bar{P}\infty$. $f(601)-6\bar{P}\infty$.
$P(\bar{1}11)P$. $O(\bar{1}14)\frac{1}{4}P$. $Q(\bar{1}13)\frac{1}{3}P$. $R(\bar{1}12)\frac{1}{2}P$. $V(\bar{3}32)\frac{3}{2}P$. $S(\bar{2}21)2P$. $U(\bar{3}31)3P$.
$p(111)-P$. $o(114)-\frac{1}{4}P$. $r(112)-\frac{1}{2}P$. $v(332)-\frac{3}{2}P$. $s(221)-2P$. $u(331)-3P$.
$x(3.1.12)-\frac{1}{4}\bar{P}3$. $y(313)-\bar{P}3$. $z(311)-3\bar{P}3$.

$m:m = (110)(\bar{1}10)$	$= 60^{\circ}\ 2'$	$P: b = (\bar{1}11)(010)$	$= 40^{\circ}\ 10\frac{1}{2}'$
$m: c = (110)(001)$	$= 89\ 55\frac{1}{2}$	$p: b = (111)(010)$	$= 40\ 15$
$h: b = (130)(010)$	$= 10\ 54$	$O: c = (\bar{1}14)(001)$	$= 25\ 4\frac{1}{2}$
$l: a = (310)(100)$	$= 29\ 59$	$o: c = (114)(001)$	$= 25\ 3$
$k: b = (021)(010)$	$= 17\ 9$	$Q: c = (\bar{1}13)(001)$	$= 31\ 58$
$N: c = (\bar{1}01)(001)$	$= 43\ 10\frac{1}{2}$	$R: c = (\bar{1}12)(001)$	$= 43\ 7\frac{1}{2}$
$n: c = (101)(001)$	$= 43\ 2$	$r: c = (112)(001)$	$= 43\ 3$
$\varDelta: c = (\bar{2}03)(001)$	$= 32\ 0$	$V: c = (\bar{3}32)(001)$	$= 70\ 27$
$d: c = (102)(001)$	$= 25\ 3$	$v: c = (332)(001)$	$= 70\ 19$
$T: c = (\bar{2}01)(001)$	$= 62\ 0$	$S: c = (\bar{2}21)(001)$	$= 75\ 6$
$t: c = (201)(001)$	$= 61\ 46\frac{1}{2}$	$s: c = (221)(001)$	$= 75\ 0$
$E: c = (\bar{4}01)(001)$	$= 75\ 11$	$s: b = (221)(010)$	$= 33\ 12$
$e: c = (401)(001)$	$= 74\ 54$	$U: c = (\bar{3}31)(001)$	$= 79\ 58$
$F: c = (\bar{6}01)(001)$	$= 80\ 2$	$u: c = (331)(001)$	$= 79\ 49\frac{1}{2}$
$f: c = (601)(001)$	$= 79\ 45$	$x: c = (3.1.12)(001)$	$= 15\ 6\frac{1}{2}$
$P: c = (\bar{1}11)(001)$	$= 61\ 56$	$y: c = (313)(001)$	$= 47\ 9$
$p: c = (111)(001)$	$= 61\ 49$	$z: c = (311)(001)$	$= 72\ 44$

Habitus der Krystalle meist pseudorhomboëdrisch, tafelig nach der Basis; letztere charakterisirt durch dreiseitige Streifung nach den Kanten mit $(\bar{1}01)(111)(1\bar{1}1)$ und Vicinalflächen; wahrscheinlich ist eine Zwillingsbildung ähnlich der bei Glimmern und Chloriten (vgl. **2**, 541 u. 690) vorhanden mit der Basis als Zusammensetzungsfläche und Uebereinanderschiebung der einzelnen Zwillingstheile, wodurch die Sicherstellung von Formen in positiver und negativer Lage erschwert wird. Zuweilen auch Krystalle von typisch monosymmetrischem Habitus. Auch derb.

[1] Speciell für die Krystalle der Drumlummon Mine, Montana.

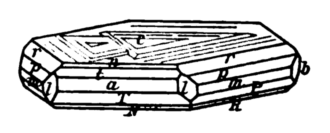
Metallglänzend. Undurchsichtig, auch in den dünnsten Splittern.[1] Farbe und Strich schwarz.

Ohne deutliche Spaltbarkeit. Bruch unregelmässig bis muschelig. Spröde. Härte etwa 3. Dichte 6·13—6·17.

Vor dem Löthrohr decrepitirend und sehr leicht schmelzbar. Auf Kohle in der Oxydationsflamme einen schwachen Arsen-Beschlag gebend, bei weiterem Erhitzen mit Borax und Soda ein Silberkorn. Im Kölbchen leicht schmelzbar und ein gelbes Sublimat von Schwefelarsen und darüber einen schwachen Schwefelbeschlag liefernd. Im offenen Röhrchen schwefelige Dämpfe und ein flüchtiges Sublimat von Arsentrioxyd. Von Salpetersäure leicht oxydirt und gelöst.

Historisches. Einen Arsen-Gehalt hatte H. Rose (Pogg. Ann. 1829, **15**, 575) schon bei der ersten Analyse des Polybasits (aus Mexico) gefunden, dann (a. a. O. 1833, **28**, 156) wesentlich Arsen (und nur ganz wenig Antimon) im Polybasit von Schemnitz (V.). H. Rose und G. Rose (Krystallogr. 1833, 147; krystallochem. Mineralsyst. 1852, 23) nahmen deshalb im Polybasit eine Vertretung des Antimon durch Arsen[2] an. Direct als (beinahe) reinen **Arsen-Polybasit** (arsenical polybasite) bezeichnete Penfield (Am. Journ. Sc. 1892, **44**, 17) ein Vorkommen von Aspen in Colorado, mit eigenen und Analysen von Pearce. Letzterem zu Ehren führte dann Penfield (Am. Journ. Sc. 1896, **2**, 17; Groth's Ztschr. **27**, 65) für den Arsenpolybasit den Namen **Pearceït** (Pearcit Groth, Tab. Uebers. 1898, 38; vgl. unten Anm. 2) ein, gestützt auf die genauere Untersuchung des ausgezeichnet krystallisirten (durch Pearce erhaltenen) Vorkommens von der Drumlummon Mine in Montana.

Vorkommen. a) U. S. A. In **Montana** auf der **Drumlummon** Mine, Marysville, Lewis und Clarke Co., mit Quarz, Kalkspath und etwas Kupferkies eine Kluft auskleidend (nur an einer einzigen Stelle) bis 3 cm grosse Krystalle (Dichte 6·125—6·166, I.), auf Quarz sitzend und in Kalkspath eingewachsen; vgl. oben.



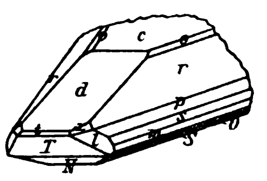


Fig. 391 u. 392. Pearceït von der Drumlummon Mine nach Penfield.

Aus *mm*, *cd*, *ca* das Axenverhältnis S. 1167. Formen und Habitus entsprechend den Angaben S. 1167; gewöhnlicher Typus Fig. 391, seltener Fig. 392 ohne Streifung, Vicinalflächen und Zwillingsbildung.

[1] Speciell das Montana-Vorkommen. Das Verhältnis zum etwas durchsichtigen Polybasit also umgekehrt wie bei Proustit und Pyrargyrit; Penfield (Groth's Ztschr. **27**, 71) meint, in Folge des hohen Kupfer-Gehaltes im Montana-Pearceït.

[2] Weisbach (Synopsis 1884; 1897, 77) schlug für die Arsen-Verbindung **Eugenit** (entsprechend dem Breithaupt'schen Polybasit-Namen Eugenglanz) vor, Polybasit für die Antimon-Verbindung reservirend.

In **Colorado** auf der Mollie Gibson Mine in **Aspen** als Haupt-Silbererz der Grube in derben graulichschwarzen (nicht reinen) Massen (II. unter Abzug von an sich nicht sichtbarem Bleiglanz und Carbonaten; Dichte 5·92—6·10), gemengt mit rothem Baryt, auch in Streifen und eingesprengt im Schiefer und Kalkstein an den Säumen des Erzlagers, sowie tafelige Krystalle (III. auch unter Abzug; Dichte 6·080, corrigirt 5·94) unter feinkörnigem Eisenspath (Penfield u. Pearce, Am. Journ. Sc. 1892, 44; Groth's Ztschr. **23**, 525).

In **Utah** im Tintic-District gute Krystalle (Dana, Min. Append. 1899, 51).

b) **Chile.** Auf den Gruben von **Arqueros** schöne, triangulär gestreifte Krystalle (Dichte 6·33), die nach Analyse IV. schon von Domeyko (Min. 1879, 393) mit dem Schemnitzer Vorkommen verglichen wurden.

c) **Ungarn.** Bei **Schemnitz** nach H. Rose (vgl. S. 1168), V. Ob etwa aller Schemnitzer Polybasit (vgl. S. 1173) Pearceït, ist nicht festgestellt.

d) Andere eventuelle Vorkommen vgl. bei Polybasit, besonders unter Baden.

Analysen. a) Drumlummon. I. Knight bei Penfield, Am. Journ. Sc. 1896, **2**, 18.
Aspen. II. Pearce, ebenda 1892, **44**, 17.
III. Penfield, ebenda **44**, 17.
b) Arqueros. IV. Domeyko, Min. 1879, 393.
c) Schemnitz. V. H. Rose, Pogg. Ann. 1833, **28**, 158.

	S	As	Sb	Ag	Cu	Zn	Fe	Summe	incl.
Ag_9AsS_6	15·53	6·06	—	78·41	—	—	—	100	
a) I.	17·71	7·39	—	55·17	18·11	—	1·05	99·85	0·42 Unlösl.
II.	17·73	6·29	0·18	59·73	12·91	3·16	—	100	
III.	18·13	7·01	0·30	56·90	14·85	2·81	—	100	
b) IV.	17·07	7·29	0·43	63·54	10·70	—	0·60	99·63	
c) V.	16·83	6·23	0·25	72·43	3·04	0·59	0·33	99·70	

7. Polybasit (Eugenglanz). $(Ag, Cu)_9SbS_6$.

Monosymmetrisch $a:b:c = 1·7309:1:1·5796$ Penfield.[1]
$\beta = 90° 0'$.

Beobachtete Formen: $c(001)\,oP$.
$m(110)\infty P$. $l(310)\infty P3$.
$N(\bar{1}01)\,P\infty$. $\Delta(\bar{2}03)\,\frac{2}{3}P\infty$. $\Pi(\bar{4}03)\,\frac{4}{3}P\infty$. $T(\bar{2}01)\,2P\infty$.
$n(101)-P\infty$. — [Zweifelhaft $w(109)\pm\frac{1}{9}P\infty$.]
$P(\bar{1}11)\,P$. $R(\bar{1}12)\,\frac{1}{2}P$. $O(\bar{1}14)\,\frac{1}{4}P$.
$p(111)-P$. $r(112)-\frac{1}{2}P$. $o(114)-\frac{1}{4}P$. $s(221)-2P$. $u(331)-3P(?)$.

$m:m = (110)(\bar{1}10) = 60° 2'$	$p:l = (111)(310) = 40° 35\frac{1}{2}'$
$N:c = (\bar{1}01)(001) = 42\ 23$	$R:c = (\bar{1}12)(001) = 42\ 22$
$\Delta:c = (\bar{2}03)(001) = 31\ 19$	$R:T = (\bar{1}12)(\bar{2}01) = 49\ 24\frac{1}{2}$
$\Pi:c = (\bar{4}03)(001) = 50\ 35$	$R:p = (\bar{1}12)(111) = 49\ 26$
$T:c = (\bar{2}01)(001) = 61\ 17$	$o:c = (114)(001) = 24\ 31$
$T:l = (20\bar{1})(310) = 40\ 34$	$s:c = (221)(001) = 74\ 40$
$P:c = (\bar{1}11)(001) = 61\ 16$	$u:c = (331)(001) = 79\ 39$

[1] An (einem) Krystall von der Yankee Boy Mine bei Ouray, Colorado.

Habitus der Krystalle hexagonal-tafelig nach der Basis, meist sehr dünn; die Basis trigonal gestreift (vgl. S. 1167). Selten mit deutlichen Seitenflächen, doch zuweilen deren monosymmetrische Anordnung zu beobachten; häufig von pseudo-rhomboëdrischer Ausbildung. Wahrscheinlich mit Zwillingsbildung nach Art der Glimmer (vgl. S. 1167). — Auch blätterige Aggregate.

Metallglänzend. Beinahe undurchsichtig. Eisenschwarz, in dünnen Splittern kirschroth durchscheinend (vgl. S. 1168 Anm. 1). Strich schwarz.

Spaltbar vollkommen nach der Basis. Bruch uneben. Härte zwischen 2—3. Dichte 6·0—6·2.

Ebene der optischen Axen nach DES CLOIZEAUX (Nouv. Rech. 1867, 595) und MIERS (Min. Soc. Lond. 1889, **8**, 204) parallel der Makrodiagonale, also parallel der Symmetrieebene, die erste Mittellinie senkrecht zur Basis. Für weisses Licht $2E = 88^{0}\,15'$, an weniger guten Platten von Freiberg 78^{0} und $62^{0}\,44'$ (DES CLOIZEAUX[1]). Nach MIERS (a. a. O.) und PENFIELD (Am. Journ. Sc. 1896, **2**, 24; GROTH's Ztschr. **27**, 73) sind die Interferenz-Figuren gewöhnlich verwirrt und die Platten werden in keiner Lage zwischen gekreuzten Nicols dunkel, wie bei Uebereinanderlagerung von Zwillingsplatten, auch ist zuweilen die Kreuzung der optischen Axenebenen unter 60^{0} erkennbar.

Giebt ein gutes Funkenspectrum; die Linien des Silbers besonders intensiv, die des Kupfers lebhaft im Grün und Blau, die des Arsens und Antimons stark im Roth, Eisen schwach (DE GRAMONT, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 323).

Vor dem Löthrohr auf Kohle in der Oxydationsflamme unter Spritzen leicht zur Kugel schmelzbar, unter Abgabe von Schwefel und zuweilen Arsen, die Kohle mit Antimontrioxyd beschlagend, manche Varietäten auch mit gelblichweissem Zinkoxyd; mit Soda ein Kupfer-haltiges Silberkorn gebend, rein auf der Kapelle mit Blei. Im offenen Röhrchen schwefelige und antimonige Dämpfe gebend, letztere als weisses Sublimat, zuweilen gemengt mit krystallinischem Arsentrioxyd. Durch Salpetersäure zersetzt.

Historisches. BREITHAUPT (SCHWEIGGER-SEIDEL, Journ. Chem. Phys. 1829, **55** [Jahrb. Chem. Phys. **25**], 296; Char. Min.-Syst. 1832, 266; auch bei NAUMANN, Min. 1828, 583) constatirte, dass „nur ein kleiner Theil des WERNER'schen [sächsischen] Sprödglaserzes dem prismatischen Melanglanz“ von MOHS (vgl. S. 1153) angehört, und unterschied von letzterem den hexagonalen[2] **Eugen-Glanz,** benannt vom „edeln Gehalt“ (εὐγενής edel). BREITHAUPT war auch überzeugt, dass die älteren Spröd-

---

[1] Beim Erhitzen schwärzen sich durchsichtige Platten, bleiben beinahe undurchsichtig, so lange sie heiss sind, und erlangen durch Abkühlen wieder ihre Durchsichtigkeit.

[2] Ausser Basis und Prisma zwei Pyramiden, P und $\frac{1}{2}P$, zur Basis $61^{0}\,30\frac{1}{2}'$ und $47^{0}\,39'$ geneigt, also offenbar $\pm(111)$ und $\pm(112)$ entsprechend.



glaserz-Analysen von KLAPROTH und BRANDES (vgl. S. 1153 Anm. 3 u. 4) sich auf Eugenglanz beziehen, und besonders BRANDES' Analyse die Zusammensetzung richtig angebe. Nahezu gleichzeitig[1] trennte H. ROSE (POGG. Ann. 1829, **15**, 573) vom Sprödglaserz den **Polybasit** ab, auf dessen Unterschied durch seine hexagonale, resp. rhomboëdrische[2] Krystallform von seinem Bruder G. ROSE aufmerksam gemacht, zunächst an mexicanischen Vorkommen (Guanajuato und Guarisamey), denen dann auch (POGG. Ann. 1833, **28**, 158) die von Freiberg (I.) und Schemnitz (vgl. S. 1169, V.) angereiht wurden. Schon aus der ersten Analyse (V.) schloss H. ROSE die Formel $9(Cu, Ag)_2S \cdot (Sb, As)_2S_3$ und wählte den Namen (von *πολύς* viel und *βάσις* Base) im Hinblick der Verbindung von Schwefelantimon und Schwefelarsen „mit der grössten Quantität von Base". ROSE's Formel blieb allgemein anerkannt. RAMMELSBERG (Mineralchem. 1875, 123) stellte daneben auch $Ag_{16}Sb_2S_{11}$, später (ebenda 1895, 52) sogar allein die zweite Formel auf; auch BODLÄNDER (N. Jahrb. 1895, **1**, 99) wies auf ein Schwanken des Verhältnisses $R_2S : R_2S_3$ zwischen 7·22 und 10:1 hin, und zog eine Mischung von $As_2S_3 \cdot 9R_2S$ mit $Sb_2S_3 \cdot 7R_2S$ in Erwägung.

Gegen den hexagonalen Charakter sprach sich zuerst DES CLOIZEAUX (Nouv. Rech. 1867, 596) aus, indem er auf Grund des optischen Verhaltens den Polybasit für rhombisch, und zwar für isomorph mit Stephanit erklärte. MIERS (Min. Soc. Lond. 1889, **8**, 204) bestätigte das rhombische System auch durch approximative Krystallmessungen,[3] nachdem GROTH (Min.-Samml. 1878, 70) es durch Zwillingslamellen (vgl. unter Sachsen) als bewiesen angesehen hatte. PENFIELD (vgl. S. 1169 Anm. 1) gründete die Annahme des monosymmetrischen Systems auf die Anordnung der Flächen, sowie besonders auf die optisch (S. 1170) erweisliche Zwillings-Ueberlagerung, welche in rhomboëdrischer Pseudosymmetrie nicht bei rhombischen, aber charakteristisch bei monosymmetrischen Mineralien[4] vorkomme. Ausser den nahen Beziehungen zum Arsen-Polybasit (vgl. S. 1167) constatirte PENFIELD solche auch zu Pyrargyrit und Proustit,[5] zu Kupferglanz und Stromeyerit, sowie zu anderen Sulfosalzen.[6]

Vorkommen. a) **Baden.** Bei **Wittichen** auf Grube Sophie als Seltenheit auf Granit unter Baryt eisenschwarze Täfelchen, von SANDBERGER (N. Jahrb. 1868, 402; Erzgänge 1885, 372) als Polybasit angesehen wegen Reaction auf Ag, S, As, nicht Sb, vielleicht Arsen-Polybasit.

---

[1] BREITHAUPT (N. Jahrb. 1840, 90) beschwerte sich über ROSE's Ignorirung seines Eugenglanzes (Schreibfehler Plusinglanz, vgl. unter Argyrodit); Entgegnung von G. ROSE (N. Jahrb. 1840, 333).

[2] Wegen der trigonalen Streifung der Basis.

[3] An Material von Andreasberg, Freiberg, Příbram, Guanajuato und Caldera (Chile). Beobachtet (001), (110), (101), (201), (109), (111), (221), (112).

[4] Glimmer, Chlorite, Leadhillit.

[5] Die Verticale am Rothgülden gleich der halben am Polybasit; an letzterem *cp* und *cP* gleich *cs* $(02\bar{2}1)$ am Rothgülden.

[6] Das häufige Wiederkehren des Prismenwinkels von nahezu 60°.

b) **Westfalen.** Auf Grube **Gonderbach** bei Laasphe (vgl. S. 472 u. 1060) kleine dünne, trigonal gestreifte Tafeln (F. Roemer, N. Jahrb. 1875, 380).

c) **Harz.** Bei **St. Andreasberg** auf dem Samson-Hauptgange und dem Andreaskreuzer Gange, nach Zincken auch auf Bergmannstrost (Luedecke,[1] Min. Harz 1896, 174).

d) **Sachsen.** Auf den eigentlichen Silbererzgängen, älter als die Begleiter Silberglanz, Silber, Stephanit, Rothgülden, Braunspath u. a.; zuweilen mit Kupferkies-Ueberzug. Hauptfundort **Freiberg;** besonders auf Vergnügte Anweisung (Dichte 6·157—6·180 Breithaupt, Char. Min.-Syst. 1832, 266), Mittagsonne (D. 6·082—6·177 Br.), Radegrube (D. 6·218 Br.), Segen Gottes zu Gersdorf, Gesegnete Bergmannshoffnung, auch Himmelfahrt, Alte Hoffnung Gottes (vgl. S. 1153 Anm. 3), Neuer Morgenstern (S. 1153 Anm. 4; Dichte 6·153—6·155 Breithaupt), Emanuel, Churprinz, Isaak, Beschert Glück (D. 6·155 Br.), Einigkeit, Herzog August. Auf Vergnügte Anweisung nach Frenzel (Min. Lex. 1874, 236) die pseudo-rhomboëdrischen Combinationen oR, R, ∞R ohne und mit $\frac{1}{4}R$ oder $-2R$; auf Mittagsonne bis 4 cm breite Tafeln mit aufsitzenden kleinen Stephaniten; auf Radegrube ∞R, R, $-\frac{1}{2}R$, $-2R$; auf Himmelfahrt Basis mit Prisma oder mit R. Groth (Min.-Samml. 1878, 70) beobachtete an tafeligen Krystallen von Himmelfahrt flache Pyramiden mit einspringenden Winkeln in der Mitte der Flächen, von Bergmannshoffnung auf den gross ausgebildeten Pyramidenflächen Zwillingslamellen nach (110), ähnlich wie beim Jordanit. Miers vgl. S. 1171 Anm. 3. Nach Penfield (Am. Journ. Sc. 1896, **2**, 24; Groth's Ztschr. **27**, 73) entsprechen anscheinend rhomboëdrische Krystalle von Himmelfahrt der monosymmetrischen Combination $c(001)$, $T(20\bar{1})$, $p(111)$, Fig. 393; zwischen gekreuzten Nicols niemals dunkel werdend, vgl. S. 1170. Verwachsung mit Kupferkies nach Mügge vgl. S. 933. Freiberg I. ohne nähere Fundstelle.

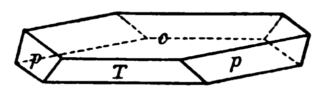


Fig. 393. Polybasit von Freiberg nach Penfield.

Seltener im Ober-Erzgebirge. Bei **Annaberg** auf Markus Röling schuppig gehäufte Täfelchen mit Rothgülden, Chloanthit und Eisenkies. Bei **Johanngeorgenstadt** stark gestreifte Tafeln auf Gottes Segen; auch auf Neujahrs Maassen, George Wagsfort, Gabe Gottes, Neu Leipziger Glück, Adolphus, Katharina, Treue Freundschaft u. a. Bei **Marienberg** auf Vater Abraham, Alte und Junge drei Brüder, blätterig und Krystalle. Bei Oberwiesenthal, auf Neu Unverhofft Glück am Luxbach. Bei Schwarzenberg auf Unverhofft Glück an der Achte gestreifte Tafeln (oR, R), mit Silber, Bleiglanz, Kupferkies. Bei Schneeberg angeblich früher auf Wolfgang Maassen und Priester. (Frenzel, Min. Lex. 1874, 237.)

e) **Schlesien.** Bei **Kupferberg**-Rudelstadt auf Friederike Juliane (Alt-Adler-Gang) in Baryt und Kalkspath kleine derbe Partien, mit Kupferkies, Buntkupfer, Silberglanz, Stromeyerit, Fahlerz (Websky, Ztschr. d. geol. Ges. 1853, **5**, 414; Traube, Min. Schles. 1888, 174).

f) **Böhmen.** Bei **Joachimsthal** kleine, triangulär gestreifte Tafeln auf Silberglanz und Rothgülden (Zepharovich, Lex. 1859, 319); Argentopyrit-Pseudomorphosen (vgl. S. 971) früher für solche nach Polybasit gehalten (vgl. S. 732, auch S. 824). Bei **Weipert** auf St. Johann in der Wüste Täfelchen und moosähnliche Partien mit Silberglanz in Höhlungen eines Hornsteins mit Speiskobalt (Zeph., Lex. 1893, 188). — Bei **Příbram** zuerst auf dem Kreuzklüftner Gange als Seltenheit dünne Tafeln, auf Bleiglanz und Quarz (Reuss, Sitzb. Ak. Wien 1856, **22**, 129; Zeph., Lex. 1859, 320). Dann auf dem Johannes-Gange auf Quarz, seltener Braunspath, mit Stephanit

[1] L. nimmt alle von Miers (S. 1171 Anm. 3) angegebenen Formen (und Winkel) für Andreasberg an, wohl nicht mit Recht.

glänzende dicke Tafeln (Dichte 6·0302, II.[1]), trigonal oder hexagonal gefurchte Basis mit Prisma und zwei Pyramiden (einer steileren), sowie derbe, oberflächlich zerfressene Partien; auf dem Barbara-Gange glänzende eisenschwarze, sehr dünne Tafeln, trigonal oder hexagonal gestreift, blutroth durchscheinend, einzeln aufgewachsen oder mit Stephanit regellos verwachsen, zuweilen auch in cylindrische Stephanite die Polybasit-Tafeln mit parallelen Basis-Flächen eingewachsen (vgl. unten Anm. 1), sowie derbe Partien in und auf Braunspath und Baryt; auf dem Eusebi-Gang dünne Täfelchen mit kleinen Stephaniten auf Silberdrähten (Reuss, Lotos 1859, 85; N. Jahrb. 1860, 714. 716; Sitzb. Ak. Wien 1863, **47**, 21). Am Fundgrübner Gang auf Eisenspath (Babanek, Tscherm. Mitth. 1875, 87). Miers vgl. S. 1171 Anm. 3. Stephanit-Pseudomorphosen vgl. S. 1158, Eisenkies-Pseudomorphosen S. 734.

g) **Ungarn.** Im alten Bergbau zu **Rudain** Tafeln auf Pyrit. Bei **Hodritsch** Krystalle und eingesprengt, meist auf Quarz mit Pyrit. Bei **Schemnitz** (am Königsberg nach v. Hornberg, Zool.-min. Ver. Regensb. **17**, 118; am Colloredo-Gange nach Litschauer, Ztschr. pr. Geol. 1893, 182) sehr dünne bis dicktafelige, häufig trigonal gestreifte Krystalle (Rose's Analyse vgl. S. 1169) in Quarz-Drusen, sowie blätterige bis schalige Massen, mit Pyrargyrit, Silberglanz, Eisenkies, brauner und gelber Blende. Bei **Nagybánya** ausgezeichnete Krystalle auf Quarz, selten. In den Klüften der oberen Gangregionen von **Felsöbánya** eisenschwarze Blättchen und deutliche Krystalle mit Pyrit, in Quarzdrusen, auf derbem Pyrargyrit. Bei **Kapnik** dünne Tafeln mit Silberglanz, Quarz, Blende. (Zepharovich, Lex. 1873, 244; 1859, 320.)

h) **England.** Collins (Min. Cornw. 1876, 79) vermuthet, dass der von Joy analysirte (III.) Polybasit von Cornwall wohl aus einem Cornwall Co. U. S. A. stammt.

i) **U. S. A.** Cornwall vgl. unter h). — In **Colorado** bei Georgetown in **Clear Creek** Co. auf dem Terrible Lode (Dichte 6·009, IV.) mit Silber-haltigem Bleiglanz und Eisenkies, auf der Amer. Sister's Mine (Dana, Min. 1892, 1089; Two Sisters' Mine nach Penfield, Am. Journ. Sc. 1896, **2**, 18; Groth's Ztschr. **27**, 65). Auf der Silbererz-Lagerstätte von Silver Cliff am Westhang der Sierra Mojada (Emmons, Ztschr. pr. Geol. 1897, 320). Bei **Telluride** am oberen San Miguel River auf dem Smuggler Lode (Porter, Ztschr. pr. Geol. 1897, **5**, 99) und auf der Sheridan Mine (Penfield, Am. Journ. Sc. 1896, **2**, 18). In **Ouray** Co. auf der Yankee Boy Mine bei Ouray mit Pyrargyrit auf Quarz kleine, aber gute Krystalle, von Endlich (Am. Journ. Sc. 1890, **40**, 424) constatirt und Penfield (ebenda 1896, **2**, 25; Groth's Ztschr. **27**, 73) näher untersucht; Axenverhältnis S. 1169 aus *mm*, *cn* (= *cN*) und *cm* = 90° 0′; beobachtet ausser *w* (109) alle S. 1169 aufgeführten Formen; Habitus Fig. 394. Vgl. auch S. 1170. — In **Montana** schöne Krystalle auf der Big Seven Mine, Neihart (Penfield bei Dana, Min. Append. 1899, 55). — In **Idaho** auf den Silbergruben des Owhyhee Districts. In **Nevada** auf den Reese Mines und dem Comstock Lode. In **Arizona** auf der Silver King Mine (Dana, Min. 1892, 146).

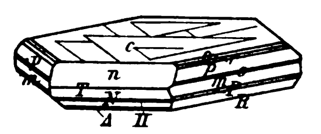


Fig. 394. Polybasit von Ouray nach Penfield.

k) **Mexico.** Nach Landero (Min. 1888, 408) zu **Guarisamey** in Durango (Dichte 6·214, V.; mit Kupferkies und Kalkspath, vgl. auch S. 1171), Guadalupe y Calvo, Chihuahua und **Guanajuato** (vgl. S. 1171 Anm. 3); von hier aus der Santa Lucia Mine polysynthetische hexagonale Tafeln, Dichte 6·33, VI. wohl mit Stephanit gemengt. Auf den Gängen von **Pachuca** (Ordoñez, Ztschr. pr. Geol. 1900, 143).

[1] Discussion der Analyse von Kenngott (Uebers. min. Forsch. 1861, 119; 1862 bis 1865, 310). Wohl Stephanit und Polybasit gemengt.

l) **Peru.** Auf den PFLÜCKER'schen Gruben (den Minas de Quespisiza[1] nach DOMEYKO, Min. 1879, 393) in der Prov. **Castrovireyna** mit Pyrargyrit schöne bunt angelaufene Krystalle (RAIMONDI-MARTINET, Min. Pér. 1878, 56). Nach PFLÜCKER Y RICO (An. esc. minas Lima 1883, **3**, 66) in **Yauli** auf der Mina Independencia am kleinen Cerro Potosí bei Morococha und auf den Gängen des Cerro Tarantan über der Laguna Huacracocha; nach FRENZEL (briefl. Mitth.) auf der Grube Carahuacra bei Yauli mit Silber.

m) **Chile.** In **Tarapacá** (früher Peru) auf den Altos de Huatacondo derb mit blätterigem Gyps (RAIMONDI a. a. O. 55). Auf den Gruben von **Tres Puntas** in zwei Varietäten: schwarz, derb mit kleinmuscheligem Bruch und Andeutung hexagonaler Tafeln, VIII.; von der Buena Esperanza mit Silberglanz, Pyrargyrit und Bleiglanz; andererseits stahlgrau, weniger glänzend, kleinblätterig bis körnig mit unebenem Bruch, Schuppen im Gestein, mit Eisenkies, IX. von der Al Fin-Hallada; von San Pedro Nolasco X. Gute Krystalle untersuchte MIERS (vgl. S. 1171 Anm. 3) von **Caldera,** Zwillinge, zwischen gekreuzten Nicols hell bleibend (vgl. S. 1170). Quespisiza vgl. unten Anm. 1; Arqueros S. 1169.

n) **künstlich.** SOMMERLAD (Ztschr. anorg. Chem. 1898, **18**, 424) schmolz ein durch Einwirkung schmelzenden Chlorsilbers auf Schwefelantimon[2] erhaltenes Product im Schwefelwasserstoffstrom; die feinkrystallinische Schmelze (Dichte 6·352) XI—XII.

Analysen. Vgl. auch S. 1153 Anm. 3 u. 4, sowie S. 1169.

d) Freiberg. I. H. ROSE, POGG. Ann. 1833, **28**, 158.
f) Přibram. II. TONNER, Lotos 1859, 85; N. Jahrb. 1860, 716.
h) Cornwall. III. JOY, Miscell. chem. research. Göttingen 1853, 21; bei RAMMELSBERG, Mineralchem. 5. Suppl. 1853, 194.
i) Terrible Lode, Colo. IV. GENTH, Am. Phil. Soc. 1886, **23**, 39.
k) Guarisamey. V. H. ROSE, POGG. Ann. 1829, **15**, 575.
S. Lucia, Guanaj. VI. PRIOR, Min. Soc. Lond. 1890, **9**, 14.
l) Quespisiza. VII. BODLÄNDER, N. Jahrb 1895, **1**, 99.
m) Tres Puntas. VIII—IX. DOMEYKO, Min. 1879, 391.
X. TAYLOR, Proc. N. Sc. Phil. Novbr. 1859; bei RAMMELSBERG, Mineralchem. 1875, 122.
n) künstlich. XI—XII. SOMMERLAD, Ztschr. anorg. Chem. 1898, **18**, 424.

		S	Sb	As	Ag	Cu	Fe	Summe	incl.
Ag_9SbS_6		14·99	9·34	—	75·67	—	—	100	
$Ag_{16}Sb_2S_{11}$		15·20	10·34	—	74·46	—	—	100	
d)	I.	16·35	8·39	1·17	69·99	4·11	0·29	100·30	
f)	II.	15·55	11·53	—	68·55	3·36	0·14	99·13	
h)	III.	15·87	5·46	3·41	72·01	3·36	0·34	100·45	
i)	IV.	[16·70]	10·18	0·78	62·70	9·57	0·07	100	
k)	V.	17·04	5·09	3·74	64·29	9·93	0·06	100·15	
	VI.	15·43	10·64	0·50	68·39	5·13	—	100·09	
l)	VII.	16·37	5·15	3·88	67·95	6·07	—	100·18	0·76 Pb
m)	VIII.	16·10	4·20	4·10	64·30	9·00	0·70	100	1·60 Gangart
	IX.	15·30	9·50	—	62·10	6·00	1·10	100	6·00 „
	X.	16·14	11·55	—	64·18	8·13	—	100	
n)	XI.	15·53	9·64	—	74·97	—	—	100·14	
	XII.	[14·97]	9·65	—	74·95	—	—	99·57	

[1] Von hier wohl auch VII. „Quespisiza in Chile"; mit Proustit, Pyrit, Quarz.
[2] Im Verhältnis 24 : 5, zur (mislungenen) Darstellung des Polyargyrits.

8. Polyargyrit. $Ag_{24}Sb_2S_{15}$.

Regulär.

Beobachtete Formen: *h*(100)∞O∞. *o*(111)*O*. *i*(*m*11)*m O m*.

Die Combination *hio* meist verzerrt zu scheinbar rhombischem, Akanthit-ähnlichem Habitus.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Eisenschwarz bis schwärzlichgrau; Strich schwarz.

Spaltbar nach *h*(100). Bruch uneben. Geschmeidig wie Silberglanz. Härte zwischen 2—3. Dichte 6·974.

Vor dem Löthrohr leicht schmelzbar und unter schwacher Entwickelung von Antimonrauch, Bleibeschlag und schwefeliger Säure ein Silberkorn gebend. Von Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel und wenig weissem Pulver aufgelöst.

Vorkommen. a) **Baden.** Auf Wenzel bei **Wolfach** auf Perlspath lebhaft glänzende, meist verzerrte Kryställchen linear an einander gereiht, von Sandberger (N. Jahrb. 1869, 310; Erzgänge 1885, 301) entdeckt, beschrieben und nach Petersen's Analyse (I.) benannt (von πολύς viel und ἄργυρος Silber), weil das Erz noch basischer, noch Silber-reicher als Polybasit ist. Sandberger sieht die Entstehung aus Pyrargyrit als sicher an.

b) **künstlich.** Nach einem vergeblichen Versuch (vgl. S. 1174 Anm. 2) erhielt Sommerlad (II.) durch Zusammenschmelzen von 12 Ag_2S mit 1 Sb_2S_3 eine dunkeleisengraue feinkörnige geschmeidige Masse, Dichte 6·500.

Analysen.

a) Wolfach. I. Petersen, Pogg. Ann. 1869, **137**, 386.

b) künstlich. II. Sommerlad, Ztschr. anorg. Chem. 1898, **18**, 425.

	S	Sb	Ag	Pb	Fe	Zn	Summe
Theor.	14·53	7·24	78·23	—	—	—	100
a) I.	14·78	6·98	77·42	Spur	0·36	0·30	99·84
b) II.	13·80	7·55	78·50	—	—	—	99·85

Zusatz. Die dem Polyargyrit entsprechende Arsen-Verbindung $Ag_{24}As_2S_{15}$ wurde von Berzelius (Pogg. Ann. 1826, **7**, 150) als dunkelgelber Niederschlag erhalten durch Fällung einer ammoniakalischen Chlorsilber-Lösung mit einer Lösung von As_2S_3 in Kalilauge. Durch Zusammenschmelzen von 12 Ag_2S mit 1 As_2S_3 erhielt Sommerlad (Ztschr. anorg. Chem. 1898, **18**, 429) eine mattschwarze feinkrystallinische geschmeidige Masse, Dichte 6·279, mit S 15·50, As 4·49, Ag 80·53, Summe 100·52.

Viel spärlicher als die Sulfarsenite, resp. Sulfantimonite und Sulfobismutite (vgl. S. 974. 975. 979. 1016. 1051 u. 1142) sind unter den Mineralien vertreten Salze der Sulfarsensäure, resp. Sulfantimonsäure und Sulfovanadinsäure, meist neutrale Salze der normalen (Ortho-)Säure RS_4H_3, sowie ein basisches Salz.

Gruppe der Sulfarseniate.

1.	Enargit	Cu_3AsS_4	oder	$As_2S_5 \cdot 3Cu_2S$
2.	Luzonit	(wie 1.)		
3.	Famatinit	Cu_3SbS_4	„	$Sb_2S_5 \cdot 3Cu_2S$
4.	Sulvanit	Cu_3VS_4	„	$V_2S_5 \cdot 3Cu_2S$
5.	Epigenit	$Cu_8Fe_3As_2S_{12}$	„	$As_2S_5 \cdot 4Cu_2S \cdot 3FeS$

1. Enargit. Cu_3AsS_4.

Rhombisch $a:b:c = 0{\cdot}8694:1:0{\cdot}8308$ Spencer.[1]

Beobachtete Formen: $a(100)\infty P\infty$. $b(010)\infty\breve{P}\infty$. $c(001)P$.
$m(110)\infty P$. $N(230)\infty\breve{P}\frac{3}{2}$. $h(120)\infty\breve{P}2$. $l(130)\infty\breve{P}3$.
$i(540)\infty P\frac{5}{4}$. $x(320)\infty P\frac{3}{2}$. $d(210)\infty P2$. $f(520)\infty P\frac{5}{2}$. $r(310)\infty P3$. $y(610)\infty P6$.
$s(011)\breve{P}\infty$. $E(012)\frac{1}{2}\breve{P}\infty$. $K(054)\frac{5}{4}\breve{P}\infty$. $\pi(031)3\breve{P}\infty$. $\vartheta(051)5\breve{P}\infty$.
$k(101)P\infty$. $t(108)\frac{1}{8}P\infty$. $A(207)\frac{2}{7}P\infty$. $\lambda(103)\frac{1}{3}P\infty$. $n(102)\frac{1}{2}P\infty$. $w(709)\frac{7}{9}P\infty$. $e(403)\frac{4}{3}P\infty$(?). $\mu(201)2P\infty$. $u(301)3P\infty$. $B(601)6P\infty$.
$o(111)P$. $q(115)\frac{1}{5}P$. $p(112)\frac{1}{2}P$.
$\varkappa(134)\frac{3}{4}\breve{P}3$. $\varphi(132)\frac{3}{2}\breve{P}3$(?). $\varphi_1(394)\frac{9}{4}\breve{P}3$. $\varphi_2(131)3\breve{P}3$. $\varphi_3(392)\frac{9}{2}\breve{P}3$.

$m:m = (110)(1\bar{1}0) = 82^\circ\ 0\frac{1}{2}'$				$\pi: c = (031)(001) = 68^\circ\ 8\frac{1}{3}'$
$N: b = (230)(010) = 37\ 29$				$k: c = (101)(001) = 43\ 42$
$h: b = (120)(010) = 29\ 54$				$t: c = (108)(001) = 6\ 49$
$i: a = (540)(100) = 34\ 49$				$A: c = (207)(001) = 15\ 16\frac{1}{4}$
$x: a = (320)(100) = 30\ 6$				$u: c = (301)(001) = 70\ 46$
$d: a = (210)(100) = 23\ 29\frac{2}{3}$				$B: c = (601)(001) = 80\ 6\frac{1}{3}$
$y: a = (610)(100) = 8\ 14\frac{1}{2}$				$o: a = (111)(100) = 53\ 41\frac{1}{2}$
$s: c = (011)(001) = 39\ 42\frac{1}{2}$				$o: b = (111)(010) = 59\ 0\frac{1}{2}$
$K: c = (054)(001) = 46\ 5$				$o: c = (111)(001) = 51\ 42$

Habitus der Krystalle meist säulig nach der Verticalen, selten tafelig nach der Basis. Die Prismenflächen vertical gestreift; am Ende gewöhnlich nur die glänzende Basisfläche, oft makrodiagonal gestreift.

[1] Aus mm, Mittel aus 26 besten Messungen an Krystallflächen (Mittel aus 11 besten Messungen an Spaltungsflächen $82^\circ 0'$, aus allen 123 Messungen $82^\circ 1'$) und ck, Mittel aus 14 Beobachtungen, an Krystallen verschiedener Fundorte (Min. Soc. Lond. 1895, **11**, 73). Offenbar genauer als die bisher zu Grunde gelegten Messungen von Dauber (Pogg. Ann. 1854, **92**, 237), aus $mm = 82^\circ 7'$ und $cs = 39^\circ 31'$ $a:b:c = 0{\cdot}8711:1:0{\cdot}8248$.

Zwillingsbildung nach x(320),[1] zuweilen in Gestalt sternförmiger Drillinge. Auch derb, körnig oder stängelig.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Graulich- bis eisenschwarz. Strich graulichschwarz, der feine grau mit deutlich gelbbraunem Stich (Schroeder van der Kolk, Centralbl. Min. 1901, 79).

Spaltbar vollkommen nach m(110), deutlich nach a(100) und b(010), undeutlich nach c(001). Bruch uneben. Spröde. Härte 3. Dichte 4·4—4·5.

Specifische Wärme 0·1202 (A. Sella, Groth's Ztschr. **22**, 180).

Giebt ein gutes Funkenspectrum (grünlicher Funke mit graulichweissen Dämpfen), wie ein Arsen-haltiger Kupferglanz, besonders mit den rothen Arsen-Linien (de Gramont, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 300).

Vor dem Löthrohr auf Kohle schmelzbar unter Beschlag der Oxyde von Arsen, Antimon, Zink; mit den Flussmitteln ein Kupferkorn gebend. Im offenen Röhrchen schwefelige und arsenige Dämpfe, letztere sich zu weissem Sublimat verdichtend, das eventuell Antimonoxyd enthält. Im Kölbchen decrepitirend und ein Schwefel-Sublimat gebend, bei höherer Temperatur unter Schmelzen ein Sublimat von Schwefelarsen. Löslich in Königswasser.

Historisches. Von Breithaupt (Pogg. Ann. 1850, **80**, 383) das Vorkommen von Morococha in Peru „als neues Mineral (vgl. unten Anm. 2) aus der Ordnung der Glanze" beschrieben und benannt von ἐναργής deutlich, wegen der vollkommenen Spaltbarkeit. Die von Breithaupt erkannte rhombische Form ($mm = 81^0\ 49\frac{1}{4}'$) von Dauber (vgl. S. 1176 Anm. 1) durch genauere Messungen bestätigt. Plattner (bei Breithaupt) folgerte aus der ersten Analyse[2] (XVI.) schon $3Cu_2S \cdot As_2S_5$. Rammelsberg (Ztschr. d. geol. Ges. 1866, **18**, 243) hob das Schwanken des Verhältnisses As : Cu bei verschiedenen Analysen hervor, weshalb der Annahme von As_2S_5 die eines wechselnden Verhältnisses von CuS und Cu_2S (neben As_2S_3) vorzuziehen sei; dann neigte Rammelsberg (Mineralchem. 1875, 119; 1886, 84) mehr einer constanten Zusammensetzung zu, $4CuS \cdot Cu_2S \cdot As_2S_3$, um schliesslich (Mineralchem. 1895, 49) doch aber daneben auch die Möglichkeit von $5CuS \cdot Cu_2S \cdot As_2S_3$ in manchen Enargiten zuzulassen. Auch Guillemain (Inaug.-Diss. Breslau 1898, 47; Groth's Ztschr. **33**, 78) erklärte die Annahme von mindestens zwei Formeln, $As_2Cu_6S_8$ und $As_2Cu_7S_9$ für nöthig.

Vorkommen. Auf Gängen; massenhaft, als lohnendes Kupfererz, mehrorts in Nord- und besonders Süd-Amerika.

a) **Baden.** Nach Spencer (Min. Soc. Lond. 1895, **11**, 75) ist identisch mit Enargit der **Clarit** Sandberger's (N. Jahrb. 1874, 960; 1875, 382) von der Grube Clara im hinteren Rankach-Thale bei **Schapbach,** in Baryt büschelig gruppirte dunkel bleigraue, bis 3 cm lange Krystalle, Dichte 4·46 (I.), in Zersetzung zu Kupferindig

[1] Auch h(120) könnte in Frage kommen, doch entschieden die Messungen Spencer's (vgl. S. 1176 Anm. 1) für x(320).

[2] Aelter ist noch Domeyko's Analyse XVII.

begriffen, direct oder vorher in Kupferkies; von SANDBERGER als dimorphe Modification[1] des Enargit angesehen, als monosymmetrisch (110)(010)(001)($\bar{1}$11), im Habitus an Freieslebenit erinnernd, spaltbar nach (010) und weniger nach (100); nach SPENCER bilden die Spaltungsflächen 81° 10′—82° 45′, im Mittel 82° 0′, wie bei Enargit, auch Zwillingsverwachsungen nach (320).

b) **Sachsen.** Von Junge Hohe Birke bei **Freiberg** erwähnt BREITHAUPT (Pogg. Ann. 1850, **80**, 386) ein dem peruanischen Enargit sehr ähnliches Mineral, prismatisch spaltbare nadelige Krystalle; nicht weiter bestätigt (nicht erwähnt bei FRENZEL, Min. Lex. Sachs. 1874).

c) **Schlesien.** Auf dem „Zwischengange" bei **Kupferberg** ein dem Enargit ähnliches Mineral (WEBSKY bei FIEDLER, Min. Schles. 1863, 21); nicht weiter bestätigt; nichts davon im Breslauer Museum (HINTZE, GROTH's Ztschr. **28**, 211).

d) **Ungarn.** Auf Gabe Gottes am Lehocza-Berge bei **Parád** in Hohlräumen (zum Theil Hohlformen nach Baryt) zelligen, gangartig in kiesreichem, Porphyrartigem Quarz-Andesit auftretenden Quarzes derb und starkglänzende Krystalle mit solchen von Quarz und Pyrit; *cma* ohne oder mit *b*, auch Staurolith-ähnliche Verwachsungen (PETTKO u. ZEPHAROVICH, Lotos 1867, 20; Min. Lex. 1873, 119); Dichte 4·475 (II.); SPENCER (Min. Soc. Lond. 1895, **11**, 71) beobachtete auch *w* (709). In der benachbarten Katharina-Grube ein derbes, local Fahlerz benanntes Mineral mit kleinen Spaltungsflächen, an Enargit erinnernd (PETTKO).

e) **Tirol.** Am Madersbacher Köpfl (Matzenköpfl) bei **Brixlegg** in Drusen und Klüften eines Gemenges von Fahlerz und Eisenkies mit weissen Dolomit-Rhomboëdern kleine glänzende würfelige (*cab*) oder nach *c*(001) tafelige Kryställchen, mit *a*(100), *b*(010), *m*(110), *l*(130), *k*(101), *n*(102), *s*(011), *q*(115) (ZEPHAROVICH, Verh. geol. Reichsanst. Wien 1879, 182; GROTH's Ztschr. **3**, 600; Min. Lex. 1893, 91).

f) **U. S. A.** In **South Carolina** auf Brewer's Gold Mine in **Chesterfield Co.** in Hohlräumen eines Hornstein-ähnlichen Quarzes, III.

In **Montana** in Silver Bow Co. bei **Butte**[2] auf der Liquidator Mine mit Pyrit, Covellin, Bornit und Quarz Krystalle *mabc* mit Makro- und Brachydomen, Dichte 4·3 (IV.); von SEMMONS zuerst (Min. Soc. Lond. 12. Febr. 1884, xxvi) als **Garby-ite** („an Arsenical Copper Ore") erwähnt, dann (a. a. O. 1884, **6**, 43) als Enargit beschrieben, mit genauer (a. a. O. **6**, 124) Fundortsangabe; auch auf der Gagnon Mine bei Butte, bis 5 mm lange Krystalle mit Silber-haltigem Kupferglanz, sowie unter den Parrot- und Colusa-Erzen (SEMMONS a. a. O. **6**, 124). Auf der Rarus Mine (V.) bei Butte. Bei **Marysville** in Lewis und Clarke Co. (SEMMONS a. a. O.). Schöne Stufen mit bis 3 cm grossen Krystallen *amhc* auf der Bell Stow Mine in **Missoula** Co. (MOSES, GROTH's Ztschr. **28**, 334).

In **Colorado** in Gilpin Co. auf Gruben bei Black Hawk (**Willis Gulch**, Dichte 4·43, VI.) und Central City; an Krystallen aus den Willis Gulch beobachtete SPENCER (Min. Soc. Lond. 1895, **11**, 71. 72) auch *f*(520), *N*(230), *K*(054). Im Russell Gulch, besonders auf Power's Mine. — In Rio Grande Co. im **Summit** District auf der Ida Mine in einem Porphyr mit grossen kaolinisirten Feldspath-Krystallen, in den dadurch gebildeten Hohlräumen derb (vom Aussehen von Feldspath-Pseudomorphosen) und als Auskleidung bläulichschwarze Krystalle, tafelig nach *a*, mit *mhc* (PIRSSON, Am. Journ. Sc. 1894, **47**, 212; GROTH's Ztschr. **23**, 115). — In **San Juan** (VII—X. derb, zum Theil mit Pyrit verwachsen[3]) und **Ouray** Co. auf Gruben am **Red** Mountain; besonders auf der National Bell Mine in verticalen

[1] WEISBACH (N. Jahrb. 1875, 627) bedauert Nichterwähnung seines Luzonit.

[2] Ueber die Lagerstätten EMMONS (Trans. Am. Inst. of Mining Engin., Washington Febr. 1900; Ztschr. pr. Geol. 1901, 21).

[3] Deshalb vielleicht das Eisen als FeS_2 abzuziehen.

Schächten (chimneys) eines zersetzten Eruptivgesteins grosse spaltbare Massen, seltener deutliche Krystalle, mit Pyrit (wohl von hier VII—X.); die Krystalle gewöhnlich stark gestreifte *amhc*, an ebeneren auch *d*(210), *s*(011), *k*(101), *E*(012); anders seitlich aufgewachsene Tafeln *camh*, auch *camd* mit *l*(130), *s*(011), *x*(134), oft die eine Basis matt und die Gegenfläche glänzend und makrodiagonal gestreift; qualitativ ohne Sb (Pirsson a. a. O.). Bei Silverton, mit *N*(230) nach Spencer. — In **Park** Co. auf der Missouri Mine. (Dana, Min. 1892, 148. 1089—1091; Spencer, Min. Soc. Lond. **11**, 78.)

In **Utah** im **Tintic** District in Juab Co. derb auf der Copperopolis (früher American Eagle) und der Mammoth Mine, auch Eureka Hill Mine, in Millard Co. auf der Shoebridge (Dichte 4·861, XI.) und Dragon Mine; in Salt Lake Co. auf der Oxford und Geneva Mine (Dana u. Spencer a. a. O.); von der Emma Mine erwähnt Groth (Min.-Samml. Strassb. 1878, 70) Krystalle auf derbem Enargit, „welche zum Theil Zwillinge nach einem Makrodoma zu sein scheinen".

In **California** in Alpine Co. auf der Morning Star Mine derb und glänzende schwarze Krystalle mit Pyrit, Quarz, Menaccanit, XII. (Dichte 4·34); auf Stella Mine (Dana u. Spencer).

g) **Mexico.** Im Staat **Chihuahua** auf den Gruben von Cosihuiriachic im Cantón Iturbide (Landero, Min. 1888, 152) (Revier Milpillas nach Rammelsberg) von Quarz durchwachsen und etwas Eisenkies enthaltend, derb und blätterig, in Drusen flache Tafeln *cam* mit *d*(210) und *r*(310) (Rammelsberg, Ztschr. d. geol. Ges. 1866, **18**, 242; auch Burkart, Naturaleza 1875, **3**, 336); XIII—XIV.

h) **Columbia.** Auf den Gruben von Santa Anna in Höhlungen von Quarz, XV.

i) **Peru.** In der Prov. Tarma im Bergwerksdistrict **Yauli** auf den Gruben San Francisco unmittelbar bei **Morococha** und Señor de la Carcel am Cerro Cajoncillo. Von Francisco Breithaupt's (vgl. S. 1177) Material (Dichte[1] 4·48—4·445, XVI.) mit Tennantit, Kupferkies und Arsen-haltigem Eisenkies, derbe grobkörnige bis stängelige Massen mit kleinen Krystalldrusen; nach Raimondi (trad. Martinet, Min. Pér. 1878, 120. 121. 241) auf Francisco mit Pyrit und Quarz, auf Carcel mit Pyrit, Quarz, Tennantit, Hübnerit, auch Blende; nach Pflücker y Rico (An. Escuela de Minas, Lima 1883, **3**, 66) auf Francisco als Haupterz des Ganges mit Pyrit, Hübnerit, Wolframit und Quarz, auf Carcel mit Tennantit, Pyrit, Blende, Bleiglanz, Hübnerit und Quarz; nach Pflücker auch von Francisco das derbe blätterige Material Domeyko's (XVII.) aus „Peru" mit Pyrit und Blende. Dauber (vgl. S. 1176 Anm. 1) beobachtete an Breithaupt's Material *m*(110), *a*(100), *b*(010), *c*(001), *s*(011), *n*(102), *k*(101), *μ*(201), *o*(111), *p*(112), vgl. Fig. 395, zweifelhaft *l*(130), *d*(210), *r*(310), *e*(403), *φ*(132); Spencer (Min. Soc. Lond. 1896, **11**, 196) *amcbks* mit *l*(130), *h*(120), *d*(210), *π*(031), *φ*(132), φ_1(394), φ_2(131), φ_3(392), an anderem Krystall *ckamlbo* mit *μ*(201), *u*(301), *r*(310). Material XIX—XXII. derb mit Pyrit-Schnüren, vgl. S. 1178 Anm. 3. Am Cerro de Pasco (Spencer, Min. Soc. Lond. 1895, **11**, 79); vgl. unter Famatinit. — In der Provinz **Cajabamba** auf der Grube Camotera bei **Sayapullo** dicht mit Krystallkruste, XXIII.

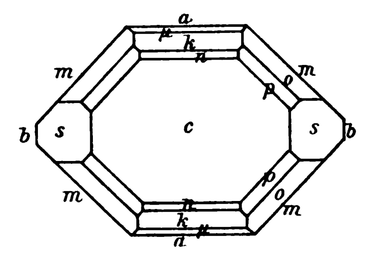


Fig. 395. Enargit von Morococha nach Dauber.

k) **Chile.** Im Dep. **Copiapó** im Bergwerk Amolanas mit Kupferglanz, Cuprit, Bornit, Bournonit (Endter, Ztschr. pr. Geol. 1902, 296). In **Atacama** auf den Gruben

[1] Kenngott (Sitzb. Ak. Wien 1853, **10**, 183) 4·362 an reinem Material.

des **Cerro Blanco** auf Gängen mit Kalkspath, Kupferkies, Fahlerz, Bleiglanz, bis 2·5 cm lange Krystalle, Dichte 4·51, XXIV. — In **Coquimbo** im Dep. Elqui auf der Grube **Hedionda** stahlgraue grobkörnige spaltbare Massen, Dichte 4·37, XXV. Nach Domeyko (Min. 1879, 227) von hier auch Field's grossblätteriges Material (Dichte 4·39, XXVI.), zuerst als **Guayacanit** (Localität der Schmelzwerke) beschrieben (Am. Journ. Sc. 1859, **27**, 52), dann (ebenda **28**, 134) mit Enargit vereinigt. Von Hedionda (Coquimbo) beobachtete Spencer (Min. Soc. Lond. 1895, **11**, 71) *a*(100) und *m*(110) ausnahmsweise horizontal gestreift, *c*(001) brachydiagonal gestreift. In **Santiago** auf den Gruben von **San-Pedro-Nolasco** (XXVII.) feinkörnig bis dicht mit unebenem bis muscheligem Bruch, zusammen mit Kupferglanz, Bleiglanz, Blende, Perlspath. Auf der Mine de la Ung (Spencer, Min. Soc. Lond. 1895, **11**, 79).

b) **Argentinien.** In der Provinz **la Rioja** in der Sierra **Famatina** westlich vom Städtchen Famatina ein bergmännisch bedeutendes Netz von Enargit-Gängen, bis 1 m mächtig in Thonschiefer aufsetzend, der stellenweise Einlagerungen eines Porphyr-artigen Gneisses zeigt und ausserdem von Granit, Quarzporphyr und Trachyt durchbrochen wird; die wichtigsten Gruben heissen Mejicana, **S. Pedro Alcantara** (XXVIII—XXX.), Upulungos und Anduesa; der Enargit gewöhnlich in strahligblätterigen Massen, zuweilen allein als Gangmittel, gern aber mit Bändern derben Pyrits wechsellagernd, auch krystallinisch-körnig, selten in Drusen bis 5 mm (ausnahmsweise 12 mm) lange Krystalle (Dichte 4·35—4·37) *mc*, zuweilen mit steilem Makrodoma und punktförmigen Pyramidenflächen (Stelzner, Tschérm. Mitth. 1873, 241); häufig Zwillinge und Durchkreuzungs-Drillinge, genauer von G. vom Rath[1] (Niederrh. Ges. Bonn 1878, 149; Groth's Ztschr. **4**, 426) beschrieben unter Feststellung von (320) als Zwillings- und Berührungsebene, begrenzt von *amc* und *h*(120), *l*(130), *r*(310), *c* makrodiagonal fein gestreift, bei Zwillingen federförmig, bei Drillingen sternförmig wie bei Chrysoberyll. Spencer (Min. Soc. Lond. 1895, **11**, 71) beobachtete an Krystallen von Famatina auch *y*(610), *t*(108), *A*(207), *λ*(103), *μ*(201), *u*(301), *B*(601), *q*(115). Südlich von Famatina in der Provinz **San Juan** auf den Gruben von **Guachi** (Stelzner, Tschérm. Mitth. 1873, 246). In **Catamarca** auf der Grube Ortiz in der Sierra de **las Capillitas** (XXXI.), auch mit Fahlerz bedeckte *mc* (Stelzner a. a. O. 249).

m) **Tasmania.** Kleine Partien mit Arsenkies und Fahlerz auf der Curtain-Davis Mine, Nordost-**Dundas** (Petterd, Min. Tasm. 1896, 34).

n) **New South Wales.** Nach Liversidge (Cat. Min. Austr. Mus. Sydn. 1885; Min. of N. S. W. 1888, 62).

o) **West Australia.** Zusammen mit den Tellurerzen (vgl. S. 886. 887. 895. 898) ein eisenschwarzes Erz, von Krusch (Ztschr. pr. Geol. 1901, 215) dem Enargit „nahe" gestellt: S 28·43, As 16·87, Sb 4·30, Te 0·05, Cu 41·69, Ag 0·22, Au 0·12, Fe 4·76, Zn 2·68, Ni 0·15, Pb 0·10, Gangart 0·26, Summe 99·63.

p) **Philippinen.** Auf **Luzon** (Manila) zu **Mancayan** im Distr. Lepanto derb und Krystalle auf strahligem Enargit oder einem Aggregat von Kupferkies und Quarz (Navarro, Act. Soc. esp. Hist. nat. 1895, **4**, 18), resp. auf Luzonit und Eisenkies, begleitet von Quarz, Baryt und Pseudomorphosen von Quarz nach Baryt (Frenzel, Tschérm. Mitth. 1877, 302); besonders schöne Krystalle in mit Quarz-Kryställchen ausgekleideten Drusen des derben Quarzes. Zettler (bei Klein, N. Jahrb. 1880, 1, 159) beobachtete an einfachen Krystallen *m*(110), *a*(100), *k*(101),

[1] Die von Rath als Famatinit gemessenen Krystalle (von Mejicana Upulungos) *mlac* aus kleiner Druse in röthlicher Famatinit-Masse im Gemenge von Famatinit und Enargit, waren wohl auch Enargit, wie Klockmann (Groth's Ztschr. **19**, 273) wahrscheinlich macht.

λ (103), c (001), an Drillingen, als solche nach (320) von KLEIN bestimmt, *mako* mit o (111), s (011), ϑ (051); SPENCER (Min. Soc. Lond. 1895, **11**, 71) auch i (540), A (207), sowie bestätigt λ (103).

Analysen.

a) Clara, Schapbach. I. PETERSEN bei SANDBERGER, N. Jahrb. 1875, 386.
d) Parád. II. BITTSANSZKY bei ZEPHAROVICH, Lotos 1867, 20.
f) Chesterfield, S. C. III. GENTH, Am. Journ. Sc. 1857, **23**, 420.
Butte, Colo. IV. TERRILL bei SEMMONS, Min. Soc. Lond. 1884, **6**, 51.
V. HILLEBRAND, Am. Journ. Sc. 1899, **7**, 56.
Willis Gulch, Colo. VI. BURTON, ebenda 1868, **45**, 34.
San Juan Co., do. VII—X. GUILLEMAIN, Inaug.-Diss. Breslau 1898, 43; GROTH's Ztschr. **33**, 77. Vgl. S. 1178 Anm. 3.
Shoebridge Mine, Utah. XI. E. S. DANA bei SILLIMAN, Am. Journ. Sc. 1873, **6**, 127.
Morning Star, Calif. XII. ROOT, ebenda 1868, **46**, 201.
g) Cosihuiriachic. XIII. RAMMELSBERG, Ztschr. d. geol. Ges. 1866, **18**, 243.
XIV. LÜTHE bei RAMMELSBERG a. a. O.
h) Santa Anna. XV. TAYLOR, Proc. Acad. Philad. 1857, 168; Am. Journ. Sc. 1858, **26**, 349.
i) Morococha. XVI. PLATTNER bei BREITHAUPT, POGG. Ann. 1850, **80**, 383.
XVII. DOMEYKO, Min. 1845, 134; 1879, 226.
XVIII. D'ACHIARDI, Nuov. Cimento Pisa, Mai 1870, 19.
XIX—XXII. GUILLEMAIN, Inaug.-Diss. Breslau 1898, 44; GROTH's Ztschr. **33**, 77. Vgl. S. 1178 Anm. 3.
Sayapullo. XXIII. RAIMONDI (trad. MARTINET, Min. Pérou 1878, 122.
k) Cerro Blanco. XXIV. R. DE NEUFVILLE, GROTH's Ztschr. **19**, 76.
Hedionda. XXV. KOBELL, Sitzb. Akad. Münch. 1865, **1**, 161.
XXVI. FIELD, Am. Journ. Sc. 1859, **27**, 52.
San-Pedro-Nolasco. XXVII. DOMEYKO, Min. 1879, 226.
l) S. Pedro Alcantara, Famatina. XXVIII. SIEWERT bei STELZNER, TSCHERM. Mitth. 1873, 242.
XXIX. DÖRING bei STELZNER, ebenda.
XXX. Mittel aus XXVIII—XXIX.
Ortiz, Capillitas. XXXI. SCHICKENDANTZ bei DOMEYKO, 3. App. Min. Chil. 1871, 25; Min. 1879, 226; bei STELZNER, TSCHERM. Mitth. 1873, 249.
p) Mancayan. XXXII. WAGNER bei KNOP, N. Jahrb. 1875, 70.

	S	As	Sb	Cu	Fe	Summe	incl.
Cu_3AsS_4	32·57	19·07	—	48·36	—	100	
$Cu_7As_2S_9$	32·68	17·01	—	50·31	—	100	
a) I.	32·92	17·74	1·09	46·29	0·83	98·87	Spur Zn
d) II.	32	14	6	47	—	99	
f) III.	33·78	15·63	—	50·59	—	100	
IV.	32·69	19·47	—	47·84	—	100	
V.	31·44	17·91	1·76	48·67	0·33	100·32	0·10 Zn, 0·11 Unlösl.
VI.	31·56	17·80	1·37	47·58	1·04	99·35	
VII.	33·96	15·24	1·59	47·91	1·18	99·88	
VIII.	33·86	15·35	1·68	47·70	1·25	99·84	
IX.	34·02	15·21	1·62	47·90	1·31	100·06	
X.	33·53	15·28	1·48	47·67	1·49	99·45	
XI.	34·35	17·20	0·95	46·94	1·06	100·50	Spur Ag u. Zn

		S	As	Sb	Cu	Fe	Summe	incl.
f)	XII.	31·66	13·70	6·08	45·95	0·72	99·14	1·08 SiO_2
g)	XIII.	32·45	15·88	—	49·21	1·58	99·12	
	XIV.	31·86	17·17	—	50·08	0·09	99·20	
h)	XV.	34·50	16·31	1·29	46·62	0·27	98·99	
i)	XVI.	32·22	17·60	1·61	47·20	0·57	99·45	0·02 Ag, 0·23 Zn
	XVII.	33·40	13·40	2·60	44·20	3·50	98·30	0·40 Zn, 0·80 Gangart
	XVIII.	37·45	15·28	—	33·25	5·66	99·35	0·04 Ag, 7·72 Zn
	XIX.	34·83	16·53	—	46·23	2·20	99·79	
	XX.	34·95	16·54	—	46·27	2·18	99·94	
	XXI.	34·44	15·25	1·18	47·09	1·59	99·55	
	XXII.	34·35	15·41	1·34	46·76	1·42	99·28	
	XXIII.	31·84	18·36	—	28·77	14·44	100	0·62 Ag, 5·97 Zn
k)	XXIV.	32·21	18·16	—	47·96	1·22	100·12	0·57 Zn
	XXV.	32·11	18·10	—	48·89	0·47	99·62	0·05 Te, Spur Zn
	XXVI.	31·82	19·14	—	48·50	Spur	99·46	Spur Ag
	XXVII.	21·10	11·40	6·40	48·50	4·80	94·80	0·30 „ , 2·30 Zn
l)	XXVIII.	29·92	16·11	2·44	46·38	1·18	100	0·43 Zn, 0·68 Pb, 0·18 Au, 2·68 Gangart
	XXIX.	30·28	17·66	1·42	47·82	1·41	101·35	0·61 Zn, 0·74 Pb, Spur Au, 0·18 Mn, 1·23 Gangart
	XXX.	30·48	17·16	1·97	47·83	1·31	100	0·52 Zn, 0·73 Pb
	XXXI.	33·40	18·73	—	48·05	0·36	100·59	
p)	XXXII.	33·45	16·13	0·53	48·19	2·80	101·10	

2. Luzonit. Cu_3AsS_4.

Vielleicht monosymmetrisch. Meist nur derb, dicht.

Undurchsichtig. Metallglänzend, lebhaft nur auf ganz frischem Bruch, sonst matter. Dunkel röthlich stahlgrau,[1] zuweilen lichter und mehr röthlich; violett anlaufend. Strich schwarz.

Spaltbarkeit kaum wahrnehmbar. Bruch uneben bis kleinmuschelig. Spröde. Härte zwischen 3—4. Dichte 4·4.

Vor dem Löthrohr und gegen Säuren wie Enargit, vgl. S. 1177.

Vorkommen. a) **Philippinen.** Auf **Luzon** auf den Kupfergängen zu **Mancayan** (vgl. S. 1180). Zuerst von Zerrenner (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1869, 106) als brauner Kies erwähnt, von Fritzsche (ebenda 1869, 438) auf Grund qualitativer Analyse als derber Binnit[2] angesehen, dann von Weisbach (Tscherm. Mitth. 1874, 257; vgl. auch S. 1178 Anm. 1) als „ein mit Enargit dimorpher Körper" (und höchstwahrscheinlich mit Famatinit isomorph) bestimmt und nach der Fundinsel benannt; dunkel röthlichstahlgrau, schwach metallglänzend; nur „bei bester Beleuchtung

[1] Aehnlich Nickelin oder frisch angeschlagenem Buntkupfererz.

[2] Die Möglichkeit der Identität auch später noch von Spencer (Min. Soc. Lond. 1895, 11, 78) hervorgehoben.

Anlage zur Spaltbarkeit" wahrnehmbar; Dichte 4·40—4·44 (I.); Paragenese: derber Quarz, dünne Haut Eisenkies, Luzonit, Enargit, Drusenhäute von Quarz, kleine Fahlerz (wohl Tennantit)-Krystalle, Baryt-Täfelchen; WEISBACH beobachtete in Hohlräumen des derben Luzonits nur winzige „Individuen unerkennbarer Krystallform", FRENZEL (TSCHERM. Mitth. 1877, 303) zwar auch nur undeutliche, unebene geriefte Krystalle, aber „nicht rhombisch, sondern monoklin, vielleicht selbst triklin", „an gewisse Epidotformen" erinnernd.

b) **Argentinien.** In der Sierra **Famatina** im Gruben-Gebiet des Cerro de la Mejicana (vgl. S. 1180) mit Baryt verwachsen derbe Massen ohne irgend welche Spaltbarkeit und Neigung zur Krystallbildung, röthlichgrau bis licht kupferroth, auf frischem Bruch lichter und stark metallglänzend; Dichte 4·390 (KLOCKMANN, GROTH's Ztschr. **19**, 275); II.

Analysen. a) Luzon. I. CL. WINKLER, TSCHERM. Mitth. 1874, 257.
b) Famatina. II. BODLÄNDER, GROTH's Ztschr. **19**, 275.

	S	As	Sb	Cu	Summe	incl.
Theor.	32·57	19·07	—	48·36	100	
a) I.	33·14	16·52	2·15	47·51	100·25	0·93 Fe
b) II.	32·40	16·94	3·08	47·36	99·78	

3. Famatinit. Cu_3SbS_4.

Krystallform unbestimmt.

Flächenreiche, aber äusserst kleine, zu Rinden verwachsene Krystalle. Gewöhnlich nur derb, körnig bis dicht.

Metallglänzend. Undurchsichtig. Farbe eine eigenthümliche Mischung von kupferroth und grau, an der Luft nachdunkelnd; zuweilen stahlfarbig angelaufen. Strich schwarz.

Ohne wahrnehmbare Spaltbarkeit. Bruch uneben. Ziemlich spröde. Härte zwischen 3—4. Dichte 4·5—4·6.

Gutes Funkenspectrum, mit besonders deutlichen Schwefel-Linien, auch solchen von As, Fe, Zn (DE GRAMONT, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 319).

Giebt vor dem Löthrohr auf Kohle ein schwarzes sprödes Metallkorn, unter starkem Rauch und Antimon-Beschlag. Im offenen Röhrchen weisse, theils flüchtige, theils feuerbeständige Dämpfe entwickelnd. Im Kölbchen decrepitirend, unter Abgabe von Schwefel, auch von Schwefelantimon bei starkem Erhitzen.

Vorkommen. a) **Argentinien.** In der Sierra **Famatina** (vgl. S. 1180 u. oben) in den an Enargit reichen Stellen der Gänge derb und eingesprengt, zuweilen innig mit Gangart verwachsen und dann körnig erscheinend, auch nierige mit Kupferkiesrinde überzogene Massen, sehr selten kleine verwachsene Krystalle; von STELZNER (TSCHERM. Mitth. 1873, 242) untersucht und benannt; Dichte an Material der Grube Mejicana-Upulungos (I—II.) 4·59 nach zwei Wägungen, Mejicana-Verdiona (III—IV.) 4·39 (wohl unrein) —4·52. Obgleich der Famatinit nach seiner Formel als ein

Antimonenargit aufgefasst werden kann, hob bereits STELZNER hervor, dass er wegen mangelnder Spaltbarkeit kaum isomorph mit dem Arsenenargit sei. WEISBACH (TSCHERM. Mitth. 1874, 258) erklärte Isomorphie von Famatinit und Luzonit für höchst wahrscheinlich, ebenso FRENZEL (ebenda 1877, 303) und den Famatinit deshalb als wohl monosymmetrisch (vgl. S. 1183). G. VOM RATH (Niederrh. Ges. Bonn 1878, 149; GROTH's Ztschr. **4**, 426) fand zwar Kryställchen (vgl. S. 1180 Anm. 1), die er ohne Analyse für Famatinit hielt, als „vollkommen isomorph mit dem Enargit" („etwaige Winkeldifferenzen entzogen sich der Wahrnehmung"), doch betonte KLOCKMANN (GROTH's Ztschr. **19**, 274) mit Recht die Unentschiedenheit der Frage, besonders Angesichts der „auffälligen physikalischen Aehnlichkeit" von Famatinit und Luzonit, so dass also wohl Cu_3AsS_4 und Cu_3SbS_4 beide dimorph sind, und der Antimonenargit noch aussteht.

b) **Peru.** Am Cerro de **Pasco** mit Enargit auf Eisenkies, derbe Massen, denen von Famatina ganz ähnlich, aber Arsen-reicher (V.); auf stockförmiger, hauptsächlich aus Eisen- und Kupferkies bestehender Lagerstätte (FRENZEL, N. Jahrb. 1874, 685; 1875, 679; TSCHERM. Mitth. 1874, 279; Dichte 4·39). Grosse derbe Massen mit Enargit, Fahlerz und Eisenkies „auf der Grube Candalosa bei **Castrovireyna**, Huancavelica" (FRENZEL, briefl. Mitth.).

Analysen. a) Famatina. I—IV. SIEWERT, TSCHERM. Mitth. 1873, 243.
b) Cerro de Pasco. V. FRENZEL, N. Jahrb. 1875, 679.
VI. aus V. unter Abzug von 13·77 % Pyrit.

	S	Sb	As	Cu	Fe	Zn	Summe
Theor.	29·25	27·34	—	43·41	—	—	100
a) I.	29·07	21·78	4·09	43·64	0·83	0·59	100
II.	29·28	20·68	4·05	44·59	0·81	0·59	100
III.	29·05	21·64	3·23	45·39	0·57	0·59	100·47
IV.	30·22	19·44	4·03	45·28	0·46	0·59	100·02
b) V.	33·46	10·93	7·62	41·11	6·43	—	99·55
VI.	30·45	12·74	8·88	47·93	—	—	100

4. Sulvanit. Cu_3VS_4.

Krystallform unbestimmt, vielleicht rhombisch.

Derb (innig mit Malachit gemengt).

Metallglänzend. Undurchsichtig. Hell bronzegelb, doch durch Oxydation rasch mit dunkelstahlgrauer Schicht bedeckt. Strich tiefschwarz.

Spaltbar nach drei zu einander senkrechten Ebenen, nach zwei sehr vollkommen, nach der dritten weniger vollkommen. Spröde. Härte zwischen 3—4. Dichte 4·0.

Vor dem Löthrohr im Kölbchen einen Ring von Schwefel an den kälteren Stellen absetzend.

Vorkommen in **South Australia.** Auf einer neuen Grube in der Nähe der **Burra-Burra**-Gruben (S. 210) zusammen mit Malachit, Kupferlasur, Quarz, Vanadinocker, Kalkspath und einem aus Sulvanit verwitterten dunkelgrünen Mineral, vielleicht einem Kupfervanadinat. An den zur Bestimmung des Kupfers erhaltenen

Erzproben fand GOYDER (Trans. Roy. Soc. S. Austr. 5. Juni 1900, 69) einen Vanadin-Gehalt, den er als von dem neuen Erz (I.) herrührend erkannte; vermuthet als $4Cu_2S \cdot V_2S_5$, resp. $3Cu_2S \cdot V_2S_3$ mit Kupferglanz; Dichte über 4. Die weitere Untersuchung (Trans. Chem. Soc. 1900, 77, 1094; N. Jahrb. 1902, 1, 164. 165; GROTH's Ztschr. 36, 90) ergab (II—V.) mit Sicherheit $3Cu_2S \cdot V_2S_5$; Dichte 3·82—3·94, 4·03 nach Abzug von SiO_2. Die Mittheilungen ergänzt von DIESELDORFF (Ztschr. pr. Geol. 1901, 421; Ztschr. d. geol. Ges. 1901, 53, 43), der Isomorphie mit Enargit und Famatinit statuirte (vgl. aber S. 1184) und auch aus der Spaltbarkeit des Sulvanit auf dessen rhombische Form schloss.

Analysen. I—V. GOYDER (a. a. O.); IV—V. aus II—III. unter Abzug.

	S	V	Cu	Summe	incl.
Theor.	34·67	13·87	51·46	100	
I.	26·44	11·88	58·82	97·14	[Rest SiO_2, CaO]
II.	32·54	12·53	47·98	98·44	4·97 SiO_2, 0·42 Fe_2O_3
III.	30·80	12·68	48·95	99·68	5·72 „ , 1·53 „
IV.	34·97	13·46	51·57	100	
V.	33·32	13·72	52·96	100	

5. Epigenit. $Cu_8Fe_3As_2S_{12}$.

Rhombisch.

Beobachtete Formen: $m(110)\infty P$; $(110)(1\bar{1}0) = 69^\circ 10'$.

$d(011)\breve{P}\infty$; sehr stumpf. Auch ein Makrodoma.

Kurze dicke Säulen $m(110)$, die mit dem Brachydoma an den gewöhnlichen Habitus des Arsenkieses erinnern; zuweilen dazu ein Makrodoma angedeutet. Oft gehäuft zu krustenförmigen Ueberzügen.

Metallglänzend; schwach. Undurchsichtig. Stahlgrau; schwarz und dann blau anlaufend. Strich schwarz.

Ohne wahrnehmbare Spaltbarkeit. Bruch uneben, körnig. Härte zwischen 3—4. Dichte 4·45.

Vor dem Löthrohr auf Kohle im Oxydationsfeuer viel schwefelige und arsenige Säure entwickelnd und eine magnetische, Kupferkörner einschliessende Schlacke hinterlassend; bei Reduction mit Soda ein silberweisses Korn von Arsenkupfer in magnetischer Schlacke gebend. Im Kölbchen sublimirt zuerst Schwefel, dann Schwefelarsen. In Salpetersäure leicht unter Abscheidung von Schwefel löslich; die grüne Lösung färbt sich mit Ammoniak unter Ausscheidung eines braunrothen Niederschlages tief blau.

Vorkommen. In **Baden** auf Grube Neuglück bei **Wittichen** auf Klüften des weissen Baryts für sich oder mit farblosen jüngeren Baryt-Täfelchen und gelbem Fluorit aufgewachsen, stets nur da, wo Wittichenit reichlich im älteren Baryt vorkommt, einzelne Krystalle und krustige Ueberzüge. Zuerst von SANDBERGER (N. Jahrb. 1868, 414. 415) als Arsenwismuthkupfererz erwähnt (vgl. S. 1120), dann (N. Jahrb. 1869, 205; Erzgänge 1885, 391) näher bestimmt und benannt von ἐπιγενής

nachgeboren, weil „zu den jüngsten Gliedern der Gangausfüllung gehörend". Da Krystalle von einer Stelle, wo der Baryt frei von Wittichenit war, kein Wismuth enthielten, so zog SANDBERGER aus Analyse I. das Wismuth als $3Cu_2S \cdot Bi_2S_3$ ab und berechnete aus dem Rest (II.) $6RS \cdot As_2S_5$, worin $6R = 3Cu_2 + 3Fe$, während GROTH (Tab. Uebers. 1882, 30; 1898, 39) $4Cu_2S \cdot 3FeS \cdot As_2S_5$ vorzog, RAMMELSBERG (Mineralch. 1875, 122) aber $9CuS \cdot 3Cu_2S \cdot 6FeS \cdot 2As_2S_5$, resp. $R_9As_2S_{12}$ annahm.

Analysen. I—II. PETERSEN, Pogg. Ann. 1869, **136**, 502; bei SANDBERGER a. a. O.

	S	As	Bi	Cu	Fe	Zn	Ag	Summe
Theor.	31·78	12·40	—	41·93	13·89	—	—	100
I.	31·57	12·09	2·12	40·32	13·43	Spuren		99·53
II.	32·34	12·75	—	40·68	14·23	—	—	100

Zusatz. Als wesentlich $Cu_7As_2S_{12}$ oder $5CuS \cdot FeS \cdot ZnS \cdot As_2S_5$ wird D'ACHIARDI's zu Ehren von CARLO REGNOLI benannter **Regnolit** (i Metalli 1883, 1, 293. 294; Nuovo Cimento Mai 1870, 3, 314) von DANA (Min. 1892, 150) hier angereiht, mit Sandbergerit auf den Yucad (Jucud)-Gruben (S. 1108) am Yucad-Fluss in **Cajamarca** in **Peru**, angeblich tetraëdrische Krystalle; von SPENCER (Min. Soc. Lond. 1895, 11, 77) mit Binnit in Beziehung gebracht (vgl. S. 1182 Anm. 2).

	S	As	Cu	Ag	Fe	Zn	Pb	Summe
$Cu_7As_2S_{12}$	39·29	15·34	45·37	—	—	—	—	100
$Cu_5FeZnAs_2S_{12}$	39·52	15·43	32·59	—	5·76	6·70	—	100
gefunden	37·45	15·23	33·25	0·04	5·66	7·72	Spur	99·35

Unter den folgenden Sulfostannaten und Sulfogermanaten ist der Zinnkies ein normales Salz der (Ortho-)Sulfozinnsäure SnS_4H_4, Argyrodit und Canfieldit sind basische Salze RS_6Ag_8. Franckeït und Kylindrit sind Verbindungen von $Pb_3Sb_2S_6$ (vgl. Plumbostibit S. 1042) mit einerseits $2PbSnS_3$, andererseits mit $3PbSn_2S_5$.[1]

[1] GROTH (Tab. Uebers. 1898, 40) sieht $PbSnS_3$ an als Salz der Metazinnsulfosäure $S{=}Sn{=}S_2H_2$ und schreibt der Zinnsulfosäure des Kylindrit die Constitution $S_3Sn_2S_2H_2$ zu.

Gruppe der Sulfostannate und Sulfogermanate.

1. Zinnkies Cu_2FeSnS_4 oder $SnS_2 \cdot Cu_2S \cdot FeS$
2. Argyrodit Ag_8GeS_6 „ $GeS_2 \cdot 4Ag_2S$
3. Canfieldit $Ag_8(Sn, Ge)S_6$ „ $(Sn, Ge)S_2 \cdot 4Ag_2S$
4. Franckeït $Pb_5Sn_2Sb_2S_{12}$ „ $2SnS_2 \cdot Sb_2S_3 \cdot 5PbS$
5. Kylindrit $Pb_6Sn_6Sb_2S_{21}$ „ $6SnS_2 \cdot Sb_2S_3 \cdot 6PbS$

1. Zinnkies (Stannin). Cu_2FeSnS_4.

Tetragonal (sphenoïdisch-hemiëdrisch) $a:c = 1:0{\cdot}98270$ Spencer.[1]
Beobachtete Formen: $c(001)\,oP$. $a(100)\infty P\infty$. $m(110)\infty P$.
$e(101)\,P\infty$. $z(201)\,2P\infty$.
$p(111)P$. $d(114)\frac{1}{4}P$. $n(112)\frac{1}{2}P$. $t(221)\,2P$.
$p'(1\bar{1}1)-P$. $n'(1\bar{1}2)-\frac{1}{2}P$.
$\mu(423)\frac{4}{3}P2$.[2]

$e: c = (101)(001) = 44^\circ 30'$	$d: c = (114)(001) = 19^\circ\ 9\frac{1}{2}'$
$e: e = (101)(011) = 59\ 25$	$n: c = (112)(001) = 34\ 48$
$e: m = (101)(110) = 60\ 17\frac{1}{2}$	$n: e = (112)(101) = 29\ 42\frac{1}{2}$
$z: c = (201)(001) = 63\ 2$	$t: p = (221)(111) = 15\ 57$
$p: c = (111)(001) = 54\ 16$	$\mu: p = (423)(111) = 15\ 8\frac{1}{2}$

Habitus der Krystalle pseudoregulär durch Zwillingsbildung; erstens in symmetrischer[3] Durchwachsung nach $e(101)$; zweitens fungirt die Normale zu $p(111)$ als Zwillingsaxe, sowohl bei Durchwachsungs-Zwillingen, als auch bei Juxtaposition mit $p(111)$ als Zusammensetzungs-Fläche.[4] Häufig Zwillingslamellen, besonders auch bei sonst einfach erscheinenden Krystalltheilen. Der hemiëdrische Charakter ausgeprägt durch die Verschiedenheit von $p(111)$ und $n(112)$ in den abwechselnden Octanten; glänzend, eben und scharfkantig in den einen (positiven), rauh

[1] Aus ce an Krystallen der San José Mine bei Oruro in Bolivia (Min. Soc. Lond. 1901, 13, 55; Groth's Ztschr. 35, 469).

[2] Spencer hält eine Vertauschung der positiven und negativen Formen für wahrscheinlich erforderlich.

[3] Beide Individuen liegen symmetrisch in Bezug auf die Zwillingsebene, ohne Drehung um eine Axe, weil die einfachen Krystalle tetragonal-sphenoïdische, die Zwillinge pseudoregulär-tetraëdrische Symmetrie besitzen.

[4] Diese Zwillinge also nicht symmetrische, wie die nach dem ersten Gesetze.

und gewöhnlich grösser in den anderen. Meist nur derbe körnige Aggregate.

Metallglänzend, Krystalle eventuell Diamant-ähnlich. Undurchsichtig. Stahlgrau (derbe Massen[1]) bis eisenschwarz (besonders die Krystalle); bronzefarben oder auch bläulich anlaufend. Strich schwarz; sehr fein zerrieben grau.[2]

Spaltbarkeit nicht wahrnehmbar an den deutlichen bolivischen Krystallen, an undeutlichen cornischen (und körnigen Aggregaten) anscheinend nach *c*(001) und *m*(110), also würfelig erscheinend. Spröde (die bolivischen Krystalle nicht sehr brüchig). Bruch halbmuschelig bis uneben. Härte über 3—4. Dichte 4·3—4·5.

Specifische Wärme 0·1088 (A. SELLA, GROTH's Ztschr. **22**, 180).

Cornisches Material liefert meist ein continuirliches Spectrum und verhält sich nicht wie ein homogenes Mineral (DE GRAMONT, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 275).

Vor dem Löthrohr auf Kohle zur Kugel schmelzbar, die in der Oxydations-Flamme Schwefel abgiebt und die Kohle mit Zinndioxyd beschlägt; die geröstete Probe reagirt mit Borax auf Eisen und Kupfer. Im offenen Röhrchen schwefelige Dämpfe. Im Kölbchen decrepitirend und ein schwaches Sublimat gebend. Durch Salpetersäure zersetzbar unter Abscheidung von Schwefel und Zinndioxyd.

Historisches. Das Mineral wurde als „erstes" („und bisher einziges") „Beispiel eines natürlichen geschwefelten Zinnerzes"[3] von KLAPROTH (Schrift. Ges. naturf. Freunde Berl. 1787, **7**, [Beob. u. Entdeck. aus der Naturk. **1**,] 155. 169; Beitr. 1797, **2**, 257) constatirt, und mit WERNER (Bergm. Journ. 1789, 385. 397) **Zinnkies** genannt, mit näherer Charakteristik von KARSTEN (Beob. u. Entdeck. Naturk. 1803, **4**, 391), und zwar an dem Vorkommen von Wheal Rock bei St. Agnes in Cornwall. Der Localname Bell-metal-ore (Glockenmetall) sei mit Rücksicht auf die Bestandtheile Zinn, Kupfer, Eisen und Schwefel „ziemlich passend". Seine erste Analyse,[4] an mit Kupferkies verunreinigtem Material, ersetzte KLAPROTH (Beitr. 1810, **5**, 228) durch eine zweite (I.) an einer „reinen Varietät", bestätigt durch KUDERNATSCH (II.), der daraus die Gleichheit der Schwefelmenge im Schwefeleisen und Schwefelkupfer erschloss, beide zusammen gleich der im Schwefelzinn, also $2FeS \cdot SnS_2 + 2Cu_2S \cdot SnS_2$. Diese Formel, resp. $(Cu_2S \cdot RS) + SnS_2$, adoptirte auch RAMMELSBERG (Mineralchem. 1841, **2**, 297; 1860, 122; 1875, 78; 1895, 34), wenn auch zeitweise (Mineralchem. 1. Suppl. 1843, 160; 2. Suppl. 1845, 178; 5. Suppl.

[1] Gelbliche Farbe deutet auf beigemengten Kupferkies.

[2] Mit Stich ins Violette, zwischen Eisen- und Magnetkies (SCHROEDER V. D. KOLK, Centralbl. Min. 1901, 79), vgl. S. 920.

[3] Ein vorher von BERGMANN (Opusc. phys. chem. 1780, **3**, 158) erwähntes „dergleichen" Erz aus Sibirien war nur ein Kunstproduct (Chem. Ann. 1790, **1**, 53).

[4] S 25, Sn 34, Cu 36, Fe 2, Summe 97.



1853, 267; 1886, 271[1]) zu anderen Deutungen geneigt. SPENCER (Min. Soc. Lond. 1901, **13**, 63; GROTH's Ztschr. **35**, 476) schreibt die Formel $CuFeS_2 + CuSnS_2$, mit Rücksicht auf die krystallographische Analogie („praktisch identisch") mit Kupferkies.[2]

In Bezug auf die Krystallform hatte HAÜY (Min. 1822, **4**, 170) nach Beobachtungen an Bruchstücken des Etain sulfuré als Grundform ein rhombisches Prisma, spaltbar nach der Längsfläche, angenommen. HAIDINGER (MOHS' Min. 1825, **3**, 163) gab mattflächige Würfel von St. Agnes an, Spaltbarkeit als wahrscheinlich nach Würfel und Dodekaëder. BREITHAUPT gab den **Zinnkupfer-Glanz** zuerst (Char. Min.-Syst. 1823, 125) als monoaxig an, später (Uebers. Min.-Syst. 1830, 75; Char. Min.-Syst. 1832, 275) beim Fahlerz als **Zinnischen Fahl-Glanz** eingeordnet als regulär, Grundform Tetraëder, spaltbar hexaëdrisch undeutlich; die dann aber von BREITHAUPT (vgl. S. 1107) beschriebenen Pyramidentetraëder aus Peru waren Fahlerz, ebenso wie der von G. VOM RATH (vgl. S. 1108 Anm. 1) erwähnte Krystall. Andererseits sind die von STELZNER (Ztschr. d. geol. Ges. 1897, **49**, 97) als regulär beschriebenen, wohl thatsächlichen Zinnkies-Krystalle von Potosí in Bolivia offenbar, wie auch SPENCER (Min. Soc. Lond. 1901, **13**, 55; GROTH's Ztschr. **35**, 469) hervorhebt, in Bau (und Farbe) gleichartig den von SPENCER (a. a. O.; vgl. S. 1187 Anm. 1) als tetragonal bestimmten von Oruro.

Den Namen **Stannin** führte BEUDANT (Min. 1832, **2**, 416) ein, „de Stannum, étain"; von DANA (Min. 1868, 68) in **Stannit** umgewandelt.[3]

Vorkommen. a) **England.** In **Cornwall** nach GREG u. LETTSOM (Min. Brit. 1858, 361) und COLLINS (Min. Cornw. 1876, 96) zu **Huel Rock** (vgl. S. 1188) und Huel Primrose bei **St. Agnes;** später reichlich auf den Carn Brae Mines, auch South Huel Crofty und East Pool, am St. Michael's Mount, auf Granit-Gängen; zu Stenna Gwynn,[4] St. Stephens; auf Scorrier Consols, Gwennap; Lanescot; auf der Botallack Mine, St. Just. Mit Quarz und Kupferkies; WISER (N. Jahrb. 1846, 583) erwähnt auch Arsenkies, WEDDING (Ztschr. d. geol. Ges. 1861, **13**, 139) Zinnkies-Krystalle, „wahrscheinlich Pseudomorphosen" nach Arsenkies. Meist nur derb, körnig, dunkel stahlgrau; mit gelbem Ton von eingelagertem Kupferkies. Ueber HAIDINGER's unvollkommene Krystalle vgl. oben; SPENCER (Min. Soc. Lond. 1901, **13**, 65; GROTH's Ztschr. **35**, 478) beobachtete an Stufen von Wheal Rock und „Cornwall" in kleinen Hohlräumen des derben Materials mattflächige gestörte Würfel, resp. quadratische Säulen, spaltbar basisch und vielleicht auch säulig. Dichte 4·371 bis 4·454 BREITHAUPT (Char. Min.-Syst. 1832, 275), 4·350 KLAPROTH (S. 1188 Anm. 4), 4·522 MALLET (V.), 4·46 ADGER (VI.).

---

[1] Hier $FeCu_2SnS_4$ als $2CuS \cdot FeS \cdot SnS$ gedeutet, und die Annahme von CuS_2, SnS_2 oder Sn_2S_3 ausgeschlossen.

[2] Schon KENNGOTT (Min. Unters. Bresl. 1849, 41) hatte ohne Rücksicht auf die Krystallform den Zinnkies als Zinn-haltigen Kupferkies $Cu_2S[Fe_2S_3 \cdot Sn_2S_3]$ aufgefasst. DELAFOSSE (Nouv. Cours Min. 1860, **2**, 416) adoptirte die Kupferkies-Analogie.

[3] Vorher (Min. 1855, 512) noch für BREITHAUPT's „Stannit" (unreines Zinnerz aus Cornwall) allein reservirt.

[4] Hier der Granit reichlich imprägnirt (PHILLIPS u. LOUIS, Ztschr. pr. Geol. 1897, 351).

Irland. In **Wicklow** auf den Cronebane Mines (Greg u. Lettsom).

b) **Böhmen.** Bei **Zinnwald** auf dem sogen. kiesigen Lager mit Bleiglanz und Blende (VIII—XI.), auch Kupferkies, Eisenglanz und Zinnwaldit (Breithaupt, Bergm. Jahrb. 1831; Paragenesis 1849, 146; Zepharovich, Min. Lex. 1859, 421; Frenzel, Min. Lex. 1874, 320); Dichte 4·506 Rammelsberg (VIII.), 4·479—4·515 (Breithaupt, Char. Min.-Syst. 1832, 275). — Bei **Schlaggenwald** gemengt mit weissem Scheelit kleine derbe Partien, Dichte 4·484 (Breithaupt, Min. Stud. 1866, 103; nicht erwähnt bei Zepharovich, Min. Lex.).

c) **Siebenbürgen.** Bei Vargyas (Zeph., Lex. 1859, 421; nach Ackner, Min. Siebenb. 1855); unwahrscheinlich nach Koch (bei Zeph., Lex. 1893, 236), der nur Pyrit beobachtete.

d) **Portugal.** Auf der Grube von Ramalhoso (Gomes bei Tenne u. Calderón, Min. Iber. 1902, 84).

e) **Bolivia.** In dem der Prov. Cercado de **Oruro** angehörigen Theil der Binnencordillere auf den schon von den Spaniern betriebenen Zinngruben von **Guanuni** (= Huanuni), 11 leg. SO. von Oruro, auf Zinnerzgängen in Grauwacke (Reck bei Stelzner, Ztschr. d. geol. Ges. 1897, **49**, 87), stahlgrau, grobkörnig, mit Pyrit, der

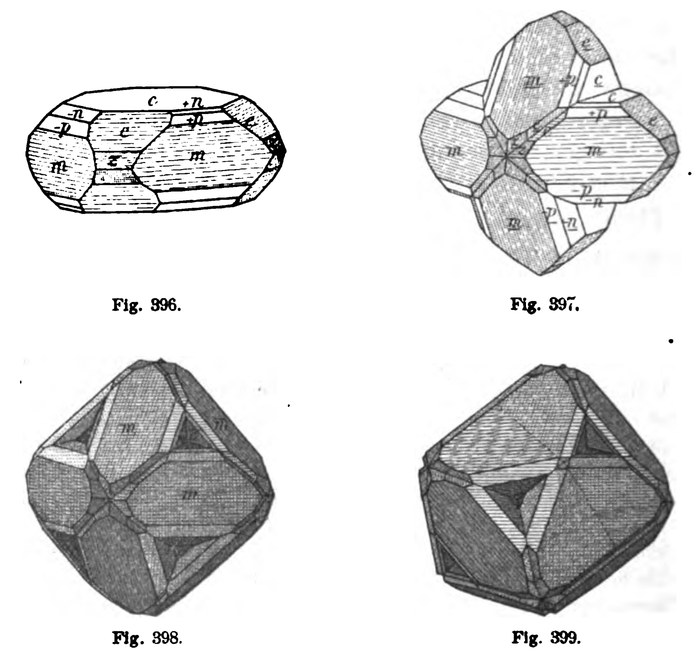


Fig. 396. Fig. 397.

Fig. 398. Fig. 399.

Fig. 396—399. Zinnkies von der San José Mine bei Oruro nach Spencer.

auch 5—6 % Zinn enthält (Domeyko, Min. 1879, 224; „Guanaani", XII.). Auf der **San José** Mine bei Oruro auf strahlig aggregirten Arsenkies-Krystallen mit Andorit und Pyrit als krystallinische Kruste und in einzelnen Krystallen,[1] Material von Spencer (vgl. S. 1187 Anm. 1 u. S. 1189). Eisenschwarz, mit deutlichem metallischem

[1] Krystallisirter Zinnkies von Oruro schon bei d'Orbigny (Voy. Amér. mérid. 1842, **3**, 129) erwähnt.

oder Diamant-ähnlichem Glanz, an schwarze Blende erinnernd,[1] ohne wahrnehmbare Spaltbarkeit. Gewöhnliche Ausbildung entsprechend Fig. 398, entstanden aus dem idealen einfachen Krystall (Fig. 396) durch Zwillings-Durchkreuzung (Fig. 397) nach *e*(101) und weitere Spiegelung nach der homologen Fläche (101) zu dem einem regulären Dodekaëder gleichenden Drilling (Fig. 398), wobei in jedem Oktanten drei Flächen *p*(111) dem regulären Tetraëder entsprechend zusammenstossen und die Kanten der steilen dreiseitigen Vertiefungen begrenzen, die von 3 Flächen *n*(112) und 3 Basisflächen *c*(001) gebildet werden; die Prismenflächen *m*(110) bilden die Flächen des Dodekaëders, dessen Kanten durch die von den Flächen *e*(101) gebildeten Rinnen ersetzt sind, welche sich gegen die Ecken hin durch Oscillation mit *z*(201) erweitern. Zwillinge wie Fig. 397 sind selten, und fast stets ist die Andeutung eines dritten Individuums vorhanden. Häufig bildet das Pseudo-Dodekaëder (Fig. 398) einen Juxtapositionszwilling (Fig. 399) nach der Zwillingsaxe senkrecht zu *p*(111) und mit *p*(111) als Zusammensetzungsfläche, oder zwei Durchdringungs-Zwillinge. Glänzend und eben *c*(001); *m*(110) und *e*(101) glänzend, *me* und *z*(201) horizontal gestreift; *p*(111) und *n*(112) glänzend und eben, *p'*($1\bar{1}1$) und *n'*($1\bar{1}2$) matt und rauh; ferner *a*(100) glänzend, meist nur als Streifung auf *z*(201); *d*(114) horizontal gestreift; selten *t*(221) und *μ*(423). Von Analyse XIII. (Dichte 4·52) 8·58 % Andorit ($PbAgSb_3S_6$) abgezogen giebt XIV. (corrig. D. 4·45). An anderem Stück von San José auf derbem Fahlerz, Quarz und Eisenkies in einer Druse bronzefarben angelaufene Zwillinge nach *p*(111), ohne Zwillingsbildung nach *e*(101); in anderen Hohlräumen mit Wolfsbergit, Andorit und Eisenkies schwarze Krystalle wie die oben abgebildeten. An weiteren Exemplaren von Oruro als Krystallkruste auf derbem Quarz, Eisenkies und Fahlerz mit Krystallen von Augelith, Arsenkies, Quarz, Eisenkies, oder auf Jamesonit-Nadeln mit Pyrit Krystalle von der complicirten Zwillingsbildung (Spencer, Min. Soc. Lond. 1901, **13**, 63; Groth's Ztschr. **35**, 477).

Im Cercado und Depart. **Potosí** auf der Veta del Estaño (Mather, Am. Journ. Sc. 1833, **24**, 226; N. Jahrb. 1838, 589). Von Stelzner (Ztschr. d. geol. Ges. 1897, **49**, 97; 1892, **44**, 531; Ztschr. pr. Geol. 1893, 81) am Cerro de Potosí constatirt besonders an einem Gangstück von Cotamitos, derbem Eisenkies mit Fahlerz, in Drusen schwarze, demantartig metallglänzende Krystalle mit Quarz und Arsenkies, als regulär gedeutet (vgl. S. 1189) (111)($1\bar{1}1$)(110)(100)(*h*11), mehrfach „Aufbau aus Subindividuen"; in den Krystallen qualitativ Sn, S, Cu, Fe nachgewiesen; auch derbe dunkelfarbige Partien, Dichte 4·495, XV. Dieselbe Association, Quarz, Pyrit und Fahlerz, mit Krystallen von Quarz, Arsenkies und schwarzem Zinnkies in Hohlräumen beschrieb Spencer (Min. Soc. Lond. 1901, **13**, 64; Groth's Ztschr. **35**, 478) von Potosí, ferner aus der

Provinz **Sud-Cichas**, Dep. Potosí, von dem Carmen-Gange in der Silbergrube bei **Tatasi**, auf weissem vulcanischem Tuff mit Quarz und Pyrit unvollkommene Krystalle.

f) **Peru.** Ueber angeblichen Zinnkies vgl. S. 1107 u. 1108 Anm. 1.

g) **South Dakota, U. S. A.** In den **Black Hills** auf der Peerless Mine derb grauschwarz, blau und bronzefarben anlaufend, Dichte 4·534, XVI. Begleitet von grünen gelbbraunen erdigen Zersetzungs-Producten, wie sie sich ganz ähnlich auf der benachbarten Etta Mine zusammen mit Zinnerz finden, und hier von T. Ulke (Proc. Am. Inst. Mining Engin. Febr. 1892, **21**, 240; Groth's Ztschr. **23**, 509) als **Cuprocassiterit** beschrieben wurden, $4SnO_2 + Cu_2(OH)_2 + Sn(OH)_4$, nach der Analyse Sn 60, Cu 12, H_2O 8, resp. SnO_2 76·27, CuO 15·04, H_2O 8, Summe 99·31.

[1] Solche Krystalle auch von Frenzel (Brief 18. Aug. 1896) erwähnt, und für neues Mineral **Kassiterolamprit** gehalten, dann aber (16. Jan. 1897) als Zinnkies bestimmt.

HEADDEN (Am. Journ. Sc. 1893, **45**, 107. 109) untersuchte Material von der Etta Mine und der Peerless Mine (Dichte 3·312—3·374)

	SnO_2	CuO	Fe_2O_3	SO_3	Sb_2O_5	ZnO	CdO	H_2O	Summe
Etta	64·33	12·53	8·94	Spur	Spur	Spur	—	13·87	99·67
Peerless	54·40	21·34	13·98	Spur	Spur	0·60		9·68	100

h) **Tasmania.** Auf der Silver Queen Mine bei **Zeehan** in beträchtlicher Menge, gemengt mit Bleiglanz, Kupfer- und Eisenkies, Silber- und Gold-haltig (PETTERD, Min. Tasm. 1896, 84).

i) **Japan.** Auf den Gruben von Sakura in der Prov. Harima, Kanagase in Tajima, Taniyama in Satsuma und Obira in Bungo (KOCHIBE bei JIMBŌ, Journ. Sc. Coll. Univ. Tōkyō 1899, **11**, 224).

Analysen. Vgl. auch S. 1188 Anm. 4.

a) Wheal Rock. I. KLAPROTH, Beitr. 1810, **5**, 230.
II. KUDERNATSCH, POGG. Ann. 1836, **39**, 146.
III. RAMMELSBERG, Mineralch. 1875, 77.
St. Michael's Mt. IV. JOHNSTON bei DE LA BECHE, Rep. Geol. Cornw. 1839; Berg- u. Hüttenm. Ztg. **1**, Nr. 10.
V. MALLET, Am. Journ. Sc. 1854, **17**, 33.
Cornwall. VI. ADGER, Chem. News 1872, **25**, 259.
VII. aus VI. unter Abzug des Unlöslichen.

b) Zinnwald. VIII. RAMMELSBERG, Mineralchem. 2. Suppl. 1845, 178; POGG. Ann. 1846. **68**, 518; Mineralchem. 1860, 121.
IX. RAMMELSBERG, POGG. Ann. 1853, **88**, 603; Mineralchem. 1860, 121.
X—XI. Derselbe, Mineralchem. 1875, 77.

e) Guanuni. XII. DOMEYKO, Min. 1879, 224.
San José Mine. XIII—XIV. PRIOR bei SPENCER, Min. Soc. Lond. 1901, **13**, 61; GROTH's Ztschr. **45**, 475.
Cerro de Potosí. XV. ZIESSLER bei STELZNER, Ztschr. d. geol. Ges. 1897, **49**, 131.

g) Peerless Mine, S. D. XVI. HEADDEN, Am. Journ. Sc. 1893, **45**, 106.

		S	Sn	Cu	Fe	Zn	Summe	incl.
	Theor.	29·80	27·68	29·50	13·02	—	100	
a)	I.	30·50	26·50	30·00	12·00	—	99·00	
	II.	29·64	25·55	29·39	12·44	1·77	99·81	1·02 Gangart
	III.	29·83	27·34	29·83	5·08	7·71	99·79	
	IV.	29·93	31·62	23·55	4·79	10·11	100	
	V.	29·46	26·85	29·18	6·73	7·26	99·64	0·16 Gangart
	VI.	27·94	22·04	27·77	12·75	3·62	100·51	6·39 Unlösl.
	VII.	29·68	23·42	29·50	13·55	3·85	100	
b)	VIII.	29·97	29·08	26·43	6·83	6·96	99·27	
	IX.	29·05	25·65	29·38	6·24	9·68	100	
	X.	30·74	[25·66]	29·70	5·90	8·00	100	
	XI.	30·77	[24·83]	30·40	5·42	8·58	100	
e)	XII.	27·50	28·20	22·90	23·30	—	101·90	
	XIII.	27·83	25·21	28·56	10·93	—	99·18	3·71 Sb, 2·06 Pb, 0·88 Ag
	XIV.	28·59	27·83	31·52	12·06	—	100	
	XV.	29·00	27·50	29·00	13·75	0·75	100	
g)	XVI.	28·26	24·08	29·81	7·45	8·71	100·15	Spur Sb, 0·33 Cd, 1·51 Unlösl.

2. Argyrodit (Plusinglanz). Ag_8GeS_6.

Regulär (möglicherweise tetraëdrisch).

Beobachtete Formen: *d*(110)∞*O*. *o*(111)*O*. *m*(311)3*O*3.

Habitus der Krystalle dodekaëdrisch oder oktaëdrisch. Zwillingsbildung nach *o*(111); häufig Dodekaëder in Quirl-artiger Durchkreuzung wie bei Sodalith und Nosean, selten Oktaëder-Zwillinge von Spinell-Habitus. Auch warzige Aggregate und derbe Massen.

Metallglänzend, lebhaft. Undurchsichtig. Schwarz bis stahlgrau, mit röthlichem bis violettem oder bläulichem Ton. Strich graulich-schwarz,[1] schimmernd.

Ohne wahrnehmbare Spaltbarkeit. Bruch uneben bis eben oder flachmuschelig. Spröde, verschiedene Vorkommen in verschiedenem Grade. Härte zwischen 2—3. Dichte 6·1—6·3.

Giebt leicht ein gutes, dem des Silberglanzes (vgl. S. 436) ähnliches Funkenspectrum, aber mit zwei starken Germanium-Linien, im Orange und Gelb (de Gramont, Bull. soc. min. Paris 1895, **18**, 241).

Vor dem Löthrohr auf Kohle (in der Oxydationsflamme) leicht schmelzbar und beinahe augenblicklich nahe der Probe ein weisses Sublimat gebend, ohne die Flamme zu färben; bei weiterem Erhitzen breitet sich das Sublimat aus, eine zwischen grünlich- und bräunlichgelb schwankende, grösstentheils aber citrongelbe Farbe annehmend, und ein Silberkügelchen bleibt zurück. Der Beschlag zeigt unter der Lupe, wie Penfield (Am. Journ. Sc. 1893, **46**, 108; Groth's Ztschr. **23**, 241) als besonders charakteristisch für die Identificirung des Germaniums hervorhebt, ein eigenthümlich geglättetes Aussehen, wie geschmolzen, während näher an der Probe viele durchsichtige bis milchweisse Kügelchen (gemengt mit winzigen Silberkügelchen) sich finden, wahrscheinlich GeO_2, der gelbe Beschlag auf Kohle wahrscheinlich ein Gemenge von Germanium-Oxyd und -Sulfid. Giebt beim Erhitzen im offenen Röhrchen Schwefelreaction, aber kein Sublimat. Im geschlossenen Rohr über dem Bunsen-Brenner nur schwache Schwefel-Sublimation, bei stärkerem Erhitzen zunehmend, während sich dicht über der Probe ein schwach gelbes, beim Abkühlen heller werdendes Sublimat bildet, bestehend aus meist farblosen und einigen gelben Kügelchen, GeS_2 oder vielleicht etwas Oxysulfid; der Freiberger Argyrodit giebt dabei anfangs ein schwarzes Sublimat von Quecksilbersulfid, bei intensivem Erhitzen am Weitesten oben im Rohr einen Schwefel-Beschlag, dann einen Ring von Quecksilbersulfid, die beide bei weiterem Erhitzen sich nicht merklich vergrössern, während zunächst der Probe sich die Kügelchen von GeS_2 absetzen; wird der untere Theil der Röhre weggebrochen, der Schwefel und das Quecksilbersulfid durch Erwärmen entfernt, und werden dann die Kügelchen

[1] Feingerieben braun (Schroeder van der Kolk, Centralbl. Min. 1901, 79).

im Luftstrom geröstet, so sammelt sich unter Abgabe von SO_2 das Germaniumoxyd in geschmolzener Masse, ohne sich zu verflüchtigen. Im ausgezogenen Hartglasröhrchen, dessen eines Ende mit einem Wasserstoff-Apparat in Verbindung gebracht ist, beim Erhitzen zur Rothgluth in langsamem Gasstrome zu beiden Seiten der Probe ein tief röthlichbraunes und schwarzes Sublimat von Germaniumsubsulfid und metallischem Germanium gebend; wird die salpetersaure Lösung des Sublimats zur Trockne verdampft und der Rückstand mit Ammoniak behandelt unter Zuführung von Schwefelwasserstoff bis zur Auflösung, so giebt ein Ueberschuss von Schwefelsäure unter Sättigung mit Schwefelwasserstoff einen weissen Niederschlag von GeS_2 (PRIOR u. SPENCER, Min. Soc. Lond. 1898, **12**, 9[1]). Durch concentrirte Salpetersäure beim Kochen leicht oxydirt.

Historisches. Das Mineral kam 1820 auf der Grube Simon Bogners Neuwerk bei Freiberg vor und wurde von BREITHAUPT (Char. Min.-Syst. 1832, 277; bei v. WEISSENBACH, Kalender f. d. Sächs. Berg- u. Hüttenw. 1831, 226) als **Plusinglanz**[2] (von πλούσιος reich), eine wahrscheinlich neue Silbergattung, beschrieben. Auf Himmelsfürst Fundgrube wurde dann im September 1885 ein Erz gefunden, das durch den Betriebsleiter NEUBERT (Jahrb. Berg- u. Hüttenw. Sachs. 1886, 84) an die Freiberger Bergakademie gelangte, wo WEISBACH (ebenda 1886, 89; N. Jahrb. 1886, **2**, 67) das Erz beschrieb und **Argyrodit** (ἀργυρώδης silberhaltig) benannte (ohne des Plusinglanz zu gedenken), CL. WINKLER (bei WEISBACH a. a. O., sowie Jahrb. Berg- u. Hüttenw. 1886, 163; Journ. pr. Chem. 1886, **34**, 188; 1887, **36**, 177) darin aber das neue Element **Germanium** entdeckte. Dieses sah WINKLER zuerst als das von MENDELEJEFF (Ann. Pharm. Suppl. 1871, **8**, 196) auf Grund des periodischen Systems der Elemente vorhergesagte, zwischen Antimon und Wismuth stehende Ekaantimon an, während V. v. RICHTER (Brief an WINKLER vom 25. Febr. 1886) und LOTHAR MEYER (ebenso 27. Febr. 1886) auf Grund der vorläufigen Mittheilung WINKLER's im Germanium MENDELEJEFF's Ekasilicium (auf das Silicium folgend) erkannten. WINKLER berechnete aus seiner Analyse (I.) die Formel $3Ag_2S \cdot GeS_2 = Ag_6GeS_5$; PENFIELD (Am. Journ. Sc. 1893, **46**, 112) wies darauf hin, dass WINKLER's eigene Analyse besser mit Ag_8GeS_6 übereinstimme, ebenso wie PENFIELD's Analyse des Freiberger (II.) und eines bolivischen (V.) Vorkommens, das PENFIELD zunächst für eine dimorphe Modification des Argyrodits ansah, indem WEISBACH den Argyrodit (ebenso wie BREITHAUPT den Plusin-

[1] Bei Zinn-Gehalt wird der Rückstand im Verbrennungsrohr nach Erhitzen in Schwefelwasserstoff mit Salpetersäure behandelt und das Zinn vom Silber als Metazinnsäure getrennt; aus deren Lösung in Schwefelammonium wird das Zinn durch Säure als gelbes Sulfid niedergeschlagen, das bei Reduction auf Kohle vor dem Löthrohr Metallflitter giebt.

[2] Im N. Jahrb. (1840, 90) Plusinglanz Schreibfehler für Eugenglanz, vgl. S. 1171.

glanz) als monosymmetrisch beschrieben hatte, das bolivische Vorkommen jedoch regulär war, von PENFIELD **Canfieldit** genannt, zu Ehren von F. A. CANFIELD in Dover N. J., der das Material aus Bolivia mitgebracht hatte. Nachdem WEISBACH nun aber (N. Jahrb. 1894, **1**, 98) auch den Argyrodit[1] als regulär (tetraëdrisch) anerkannt hatte, war dessen Identität mit dem bolivischen Vorkommen offenbar und der Name Canfieldit überflüssig, resp. frei geworden, der nun von PENFIELD (Am. Journ. Sc. 1894, **47**, 454; GROTH's Ztschr. **23**, 247) der dem Argyrodit isomorphen Zinnverbindung Ag_8SnS_6, resp. der Mischung $Ag_8(Sn, Ge)S_6$ mit vorherrschendem Zinn-Gehalt beigelegt wurde, wie PENFIELD sie auch aus Bolivia (von La Paz) erhalten hatte. Argyrodit und Canfieldit aus Bolivia erklärte PENFIELD für holoëdrisch, wenn auch die Möglichkeit von Zwillingsbildung (nach dem Würfel) oder gleich grosse Entwickelung des positiven und negativen Tetraëders zuzugeben sei. PRIOR u. SPENCER (Min. Soc. Lond. 1898, **12**, 5) beschrieben aus Bolivia (von Aullagas) auch Zinnhaltigen Argyrodit, resp. die Mischung $Ag_8(Ge, Sn)S_6$ mit vorherrschendem Germanium-Gehalt, ohne Andeutung von hemiëdrischer Entwickelung. FRENZEL (Jahrb. Berg- u. Hüttenw. Sachs. 1900, 61; TSCHERM. Mitth. N. F. **19**, 244) erwies an einem[2] der in der Reviersammlung des Bergamtes in Freiberg aufbewahrten Exemplare des BREITHAUPT'schen Plusinglanzes (vgl. S. 1194) die Identität mit Argyrodit.

Vorkommen. a) **Sachsen.** Bei **Freiberg** im Revier von Brand auf Simon Bogner's Neuwerk (später mit der Grube Unterhaus Sachsen und Reicher Bergsegen zur Grube Vereinigt Feld im Buschrevier vereinigt) über dem Thelersberger Stolln auf dem Segen Gottes Stehenden der Plusinglanz, vgl. S. 1194; nach BREITHAUPT „meist als Drusenhaut", Farbe zwischen eisenschwarz und schwärzlich bleigrau, „spaltbar in mehreren jedoch nicht ganz deutlichen Richtungen", Bruch uneben, Dichte 6·189—6·244; nach WEISSENBACH mit aufsitzenden Polybasit-Krystallen; PLATTNER fand mit Löthrohr 75·3—76·0% Ag. FRENZEL (vgl. oben, auch unten Anm. 2) untersuchte ein flachnieriges reines Stück (nur mit Schwefelkies-Partikelchen), mit ganz durch einander gewachsenen Krystallen, 76·23% Ag enthaltend, äusserlich dem bolivischen Argyrodit ähnlicher als dem vom Himmelsfürst, letzterem aber nach KOLBECK im Löthrohrverhalten völlig gleich. — Auf **Himmelsfürst** zu St. Michaelis bei Freiberg auf einem Spathgange WEISBACH's (vgl. S. 1194) Argyrodit; mit Eisenspath, Blende, Bleiglanz, Kupfer- und Eisenkies, besonders aber Markasit (zum Theil Speerkies), auf denen die Silbererze in der Altersfolge Argentit, Pyrargyrit, Argyrodit, Polybasit, Stephanit, der Argyrodit gewöhnlich auf Markasit, doch auch in umgekehrter Succession. Auf Krystallflächen stahlgrau, auf frischem Bruch ins Röthliche, mit der Zeit mehr violett werdend; ohne Spaltbarkeit, derbe Massen mit „dichtem" bis flachmuscheligem Bruch; spröde, ins Milde geneigt; die Kryställchen der nierigen Aggregate zeigen (N. Jahrb. 1894, **1**, 98) herrschend *d*(110), mit Tetraëder *o*(111) und negativem *m*(3$\bar{1}\bar{1}$); an knieförmigen Zwillingen

[1] Inzwischen (bei GOLDSCHMIDT, Index 1891, **3**, 365) als rhombisch angegeben.

[2] Die anderen beiden waren eine Silber-haltige (2·2% Ag) Schalenblende, als solche schon von FREIESLEBEN bezeichnet; allerdings bildet die Blende Krusten, wie häufig der Plusinglanz, und zeigt an der Unterseite Eindrücke eines verschwundenen Minerals, wie der ächte Plusinglanz.

Zwillingsaxe die Normale zu (111), Zusammensetzungsfläche eine dieser Axe parallele Dodekaëderfläche; Dichte 6·085—6·111 (I.), 6·132—6·142 (II.); Quecksilber-haltig (vgl. S. 1193), nach PENFIELD (II.) wohl in Vertretung des Silbers, so berechnet und unter Abzug von Fe und Zn als Pyrit und Sphalerit: III—IV.

b) **Bolivia.** PENFIELD beschrieb (Am. Journ. Sc. 1893, **46**, 107; GROTH's Ztschr. **23**, 240) von **Potosí** (zuerst als Canfieldit, vgl. S. 1195) reine, nur mit geringen Mengen von Eisenkies, Blende und Kaolin verwachsene Stücke, mit „unzweifelhaft oktaëdrischen“, bis 7 mm grossen Krystallen (111)(110), manche nach (111) verzwillingt; schwarz mit bläulichem bis röthlichem Ton, sehr spröde, mit unregelmässigem bis flachmuscheligem Bruch; Dichte 6·2567—6·270 (V., VI. unter Abzug wie bei III—IV.). Von den Gruben der **Colquechaca** Company zu **Aullagas** (vgl. S. 1067) Pyrargyrit-Stufen, die wesentlich aus dessen höhliger Masse mit kurzsäuligen (11$\bar{2}$0)(01$\bar{1}$2) auf den freien Oberflächen bestehen, gemengt mit etwas brauner Blende, dazu dünne Baryt-Tafeln, Eisenkies, grauer Kaolin, zuweilen auch Stephanit; auf dem Pyrargyrit mattschwarze Krystalle Zinn-haltigen Argyrodits (theilweise nur als Schale über Pyrargyrit-Kern) von drei Typen: einfache Oktaëder, meist mit (110), klein und glänzend oder mattflächig bis 5 mm gross; zweitens mattflächige Dodekaëder ohne (111), stets Zwillinge, in Berührung oder Durchkreuzung, letztere nur an einem Ende zeigend (am anderen Ende scheinbar einen einfachen Krystall) oder beiderseitig (wie Sodalith und Nosean, vgl. **2**, 899 Fig. 296), oder auch Drillinge, wobei zwei Individuen nach zwei Oktaëderflächen des dritten Individuums verzwillingt sind (ähnlich wie bei Blende, vgl. S. 561 Fig. 155); drittens (nur ein Krystall beobachtet, zusammen mit Stephanit) Oktaëder-Zwilling von Spinell-Habitus, chemisch nicht geprüft; nichts von hemiëdrischer Entwickelung wahrnehmbar; eisenschwarz, Bruch eben, feinkörnig; spröde, nicht sehr; Dichte 6·19 (SPENCER u. PRIOR, Min. Soc. Lond. 1898, **12**, 6); Zinn-haltig VII., vgl. auch S. 1194 und dort Anm. 1. Mit den grösseren einfachen Krystallen stimmten vollkommen in Ansehen, Strich, Bruch und qualitativem Verhalten (Ag 72 %; Zinn nachgewiesen, aber weniger vorhanden; Blei und Antimon fehlen) überein mattschwarze Oktaëder von „Brongniartit“, vgl. S. 1050. FRENZEL (Jahrb. Berg- u. Hüttenw. Sachs. 1900, 64; TSCHERM. Mitth. N. F. **19**, 244) erwähnt von Colquechaca eisenschwarze reine derbe Stücke (ohne Begleiter) mit krystallisirter Oberfläche, in grossen undeutlich gestalteten Oktaëdern und (110)(111), sowie über Pyrargyrit Krystallkrusten (111), (110) und (110)(111), Dichte 6·10.

Analysen.

a) Freiberg. I. WINKLER, Journ. pr. Chem. 1886, **34**, 188.
II. PENFIELD, Am. Journ. Sc. 1893, **46**, 118; GROTH's Ztschr. **23**, 245.
III—IV. Berechnet PENFIELD, vgl. oben unter a).
b) Potosí. V—VI. PENFIELD a. a. O.
Aullagas. VII. PRIOR, Min. Soc. Lond. 1898, **12**, 11.

	S	Ge	Ag	Hg	Fe	Zn	Summe	incl.
Theor.	17·05	6·42	76·53	—	—	—	100	
a) I.	17·13	6·93	74·72	0·31	0·66	0·22	99·97	
II.	16·97	6·64	75·55	0·34	0·24		99·74	
III.	16·56	7·05	76·39	—	—	—	100	
IV.	16·83	6·69	76·48	—	—	—	100	
b) V.	17·04	6·55	76·05	—	0·13		100·06	0·29 Unlösl.
VI.	17·10	6·57	76·33	—	—	—	100	
VII.	16·45	4·99	74·20	—	0·68	—	99·68	3·36 Sn, Spur Sb

3. Canfieldit. $Ag_8(Sn, Ge)S_6$.

Regulär (möglicherweise tetraëdrisch).

Beobachtete Formen: *d*(110)∞*O*. *o*(111)*O*.

Habitus der Krystalle oktaëdrisch. Auf den Flächen (110) Furchen oder leichte Depressionen nach der längeren Diagonale, vielleicht eine Zwillings-Bildung nach (100) andeutend.

Metallglänzend, lebhaft. Undurchsichtig. Schwarz, mit bläulichem oder purpurnem Ton.

Ohne wahrnehmbare Spaltbarkeit. Bruch uneben bis kleinmuschelig. Sehr spröde. Härte über 2, bis 3. Dichte 6·276.

Vor dem Löthrohr auf Kohle leicht schmelzbar und einen Beschlag der gemischten Oxyde von Zinn und Germanium gebend, gegen die Probe zu weiss bis grau, am äusseren Rande gelb; nach längerem Erhitzen eine mit Schuppen von Zinnoxyd bedeckte Silberkugel. Der Kohle-Beschlag liefert gesammelt in der Reductionsflamme mit Natriumcarbonat Kügelchen von Zinn. Im offenen Röhrchen schwefelige Säure, aber kein Sublimat gebend. Im geschlossenen Rohr wird Schwefel abgegeben, bei höherer Temperatur nächst der Probe ein leichter, zu Kügelchen schmelzbarer Anflug von Germaniumsulfid. Nach dem Oxydiren mit Salpetersäure und Digeriren mit heissem Wasser bleibt Metazinnsäure zurück.

Vorkommen. Aus **Bolivia** von **La Paz** erhielt Penfield (Am. Journ. Sc. 1894, **47**. 452; Groth's Ztschr. **23**, 246) eine aus aufgewachsenen, bis 13 mm grossen Krystallen (111)(110) bestehende Stufe, mit aufsitzenden feinen Silber-Drähtchen. Ueber die Namengebung vgl. S. 1195. Penfield's Analyse (I.) ergab Sn : Ge = 12 : 5.

	S	Sn	Ge	Ag	Zn + Fe	Summe
Ag_8SnS_6	16·37	10·14	—	73·49	—	100
$Ag_{136}Sn_{12}Ge_5S_{102}$	16·57	7·24	1·83	74·36	—	100
I.	16·22	6·94	1·82	74·10	0·21	99·29

4. Franckeït (Lepidolamprit). $Pb_5Sn_2Sb_2S_{12}$.

Hexagonal, rhombisch oder monosymmetrisch.

Habitus der Krystalle tafelig, von der Form des Polybasit.[1] Gewöhnlich nur radial strahlig-blätterige Kügelchen und nierige Aggregate.

Metallglänzend. Undurchsichtig, auch in feinsten Blättchen. Schwärzlichgrau bis schwarz; zuweilen bunt angelaufen.

[1] Nach Frenzel (briefl. Mitth. 18. Aug. 1896 und 6. Jan. 1897).

Spaltbar in einer Richtung sehr vollkommen. Mild, ins Geschmeidige. Fettig anzufühlen. Härte über 2 reichlich, aber unter 3; auf weissem Papier schwach abfärbend. Dichte 5·55.

Vor dem Löthrohr auf Kohle zunächst der Probe einen gelben Blei-Beschlag gebend, weiter entfernt einen Antimon-Beschlag und etwas Zinkoxyd, das sich nach Befeuchten mit Kobaltsolution und erneutem Erhitzen grün färbt. Mit Soda auf Kohle geschmolzen rothbraune Schwefelnatrium-haltige Schlacke und ein deutliches Bleikorn. Liefert im offenen Röhrchen schwefelige Säure und einen weissen Rauch von antimoniger Säure. Giebt beim Erhitzen im einseitig geschlossenen Glasrohr (nach Ausschluss der Luft und am Besten nach Ersatz durch Kohlensäure) einen schwach braunrothen Ring, ein Sublimat[1] von GeS, das sich bei Luftzutritt zu hauchartig dünnem Beschlag von GeO_2 oxydirt, unter Geruch nach schwefeliger Säure. Das Pulver entwickelt beim Erwärmen mit Salzsäure Schwefelwasserstoff, löst sich aber sehr wenig auf; von Königswasser leicht unter Abscheidung von Schwefel gelöst, von warmer Salpetersäure auch, aber unter Hinterbleiben eines weissen, aus den Oxyden des Antimons, Zinns und Germaniums bestehenden Pulvers.

Vorkommen. **Bolivia.** Bei **Chocaya,** Prov. Chichas, Dep. **Potosí,** werden Thonschiefer von Daciten durchbrochen und diese von Erzgängen durchsetzt; im Ganggebiet von **Animas,** SO. von Chocaya auf Silbererzgängen Eisenkies (bronce), Kupferkies (koribronce), Blende (chumbe), Silber-reicher Bleiglanz (liga), Silber-haltiges Fahlerz (acerado und cochizo, vgl. S. 541), Pyrargyrit (rosicler), Silber und stets von Silberschwärze (polvorilla) begleitet ein local **Llicteria** genanntes Erz, von Stelzner (N. Jahrb. 1893, **2**, 116; Ztschr. d. geol. Ges. 1897, **49**, 140. 106) untersucht und zu Ehren der um das Bolivische Bergwesen verdienten Ingenieure C. und E. Francke **Franckeït** benannt.[2] Von der Grube Veta del Cuandro (Cuadro?) als jüngste Lage blumigstrahliger Blättchen auf braunschwarzer blätteriger Blende über ältester Lage von körnigem Eisenkies; von San Juan körnigblätteriger Wurtzit mit radialstrahligen, zum Theil zu derber Masse verwachsenen Franckeït-Kügelchen, sowie solche ziemlich lose oder zu nierigen Aggregaten verwachsene Kügelchen mit feiner Kruste schwärzlichgrauen Minerals (Silberschwärze?) und darüber eine Steinmark-artige Substanz, sowie Kryställchen von Baryt und Pyrit. Ferner (Ztschr. d. geol. Ges. **49**, 141) auf Carmencita oberhalb **Aullagas** (vgl. S. 1196), sowie wohl auf anderen Gruben; local auch chiñiliga genannt (womit sonst in Bolivia kleinblätteriger Bleiglanz bezeichnet wird). Nach Frenzel (Brief 6. Jan. 1897) derb und blätterig auf Carmencita, sowie bei **Chorolque** (vgl. S. 397), ferner tafelige glänzende Krystalle (vgl. S. 1197 Anm. 1) auf Pyrit und Fahlerz vom Socavon de la Virgen (vgl. S. 1010 Anm. 3) bei **Oruro;** „wagenweise" aber (Brief 21. März 1900) gelangten auf die Freiberger Hütten Franckeït (und Kylindrit) von der Mina Trinacria bei **Poopó.**

---

[1] Die Sublimatbildung entgeht leicht der Beobachtung, weil der Germanium-Gehalt nur gering ist, nach Schätzung 0·1% (Winkler bei Stelzner, N. Jahrb. 1893, **2**, 119).

[2] Nach Frenzel (Brief 28. März 1901) liegen in der Freiberger Sammlung Handstücke des Minerals, **Lepidolamprit** (Schuppenglanz) etikettirt von Breithaupt in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts.

Analysen. Formeldeutung vgl. S. 1186 und dort Anm. 1.

Veta del Cuandro. I—III. WINKLER bei STELZNER, N. Jahrb. 1893, **2**, 120. (II. ohne Gangart auf 100% berechnet, III. unter Abzug von Fe und Zn als Eisenkies und Zinkblende.)

	S	Sb	Sn	Pb	Fe	Zn	Gangart	Summe
Theor.	20·28	12·64	12·55	54·53	—	—	—	100
I.	21·04	10·51	12·34	50·57	2·48	1·22	0·71	98·87
II.	21·43	10·71	12·57	51·53	2·52	1·24	—	100
III.	19·34	11·55	13·56	55·55	—	—	—	100

Dazu Ge 0·1 (vgl. S. 1198 Anm. 1) und etwas Ag. KOLBECK (bei STELZNER) fand in Material von Cuandro 0·857%, von San Juan 1·04 und 1·037% Ag.

Zusatz. STELZNER (N. Jahrb. 1893, **2**, 122) hebt die Aehnlichkeit des Franckeït in morphologischen und physikalischen Eigenschaften, sowie qualitativer Zusammensetzung mit RAIMONDI's (trad. MARTINET, Min. Pérou 1878, 187) **Plumbostannit** hervor. Im Distr. **Moho**, Prov. Huancané in **Peru**, derbe Massen in Quarz mit Blende, körnig bis schuppig, dunkelgrau mit schwachem Metallglanz, fettig anzufühlen, nicht spröde, plattet sich unter dem Hammer ab, Härte 2, Dichte 4·5 (zu niedrig, mit Quarz). Vor dem Löthrohr auf Kohle schmelzbar zu magnetischer Kugel, unter Entwickelung antimoniger Dämpfe und eines gelben Bleibeschlages und eines weissen von Zinnoxyd. Von concentrirter Salzsäure zersetzt unter Abscheidung ines weissen Pulvers von Bleisulfat, Zinnoxyd und antimoniger Säure; dagegen in it etwas Salpetersäure versetzter Salzsäure vollkommen löslich. GRAMONT (Bull. c. min. Paris 1895, **18**, 340) bezweifelt die Homogenität des Minerals, das schlecht itet und wie Zinnkies (vgl. S. 1188) ein continuirliches Funkenspectrum giebt, mit n Linien von Sb, Pb, Sn, Zn, S, Cu, Fe, Tl. Aus der Analyse von RAIMONDI

S	Sb	Sn	Pb	Fe	Zn	Summe
25·14	16·98	16·30	30·66	10·18	0·74	100

h Abzug von Quarz) entnahm HINTZE (GROTH's Ztschr. **6**, 632) und GROTH (Tab. ers. 1898, 40) die Formel $Sn_2Sb_2S_{11}Pb_2(Fe, Zn)_2$.

Nach OCHSENIUS (Ztschr. d. geol. Ges. 1897, **49**, 693) wurde „ein mächtiger g" von Plumbostannit (mit 0·5% Ag, 20% Sb) bei Trinacria (dort auch ckeït und Kylindrit, vgl. S. 1198), Prov. Poopó in **Bolivia** angehauen.

5. Kylindrit. $Pb_6Sn_6Sb_2S_{21}$.

Gerollte walzenförmige (cylindrische) Gestalten,[1] die beim Zeren (im Mörser) in einzelne, über einander gerollte, weiter schwer isirbare, sondern blätterig bleibende Schalen zerfallen; im Querringförmig wie eine Papierrolle. Auch kugelig gruppirte Aggregate. etallglänzend, lebhaft. Undurchsichtig. Schwärzlich bleigrau; schwarz; auf Papier schwarz abfärbend.

Chemisch nicht festgestellt, ob feine, wohl rhombische Nädelchen (in Höhlungen) ylindrit sind, da nicht von beigemengten Schalenstückchen isolirbar.

Mild bis wenig spröde. Nicht fettig anzufühlen. Härte über 2. bis 3. Dichte 5·42.

Vor dem Löthrohr auf Kohle leicht zur Kugel schmelzbar unter Abgabe schwefeliger Säure und Bildung der Beschläge von Bleioxyd und Zinnoxyd. Giebt bei der Reduction mit Soda ein Bleikorn und eine rothbraune Schwefelnatrium-haltige Schlacke. Im offenen Röhrchen schwefelige Säure entwickelnd. In einseitig zugeschmolzenem Rohr schmelzend und Schwefel abgebend. Von kalten Säuren kaum angegriffen. Von heisser Salzsäure allmählich aufgelöst, von heisser Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel und den weissen Oxyden des Zinns und Antimons.

Vorkommen. **Bolivia.** Zuerst von der Mina Santa Cruz zu **Poopó** durch Hohmann an Frenzel gelangt und von diesem (N. Jahrb. 1893, **2**, 125) untersucht und nach der walzenförmigen Gestalt Kylindrit benannt (Cylindrit Dana, Min. Suppl. 1899, 21). Die Silberminen von Poopó (südwestlich von Oruro) liegen nach Reck (Peterm. Geogr. Mitth. 1867, 321; Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1886, 378; bei Frenzel a. a. O.) unmittelbar neben der Provinzial-Hauptstadt Poopó im Silurschiefer der Cordillera Real, 2 Leguas östlich vom Lago de Pampa Aullagos. Die Kylindrit-Walzen von S. Cruz sind in einer feinkrystallinisch-körnigblätterigen Masse regellos eingebettet; in Höhlungen feine Nädelchen (vgl. S. 1199 Anm. 1). Ferner nach Frenzel (Brief 21. März 1900 u. 21. April 1901) kugelig gruppirt auf Fahlerz von der Mina Pizarra bei **Oruro,** „wagenweise" aber (wie Franckeït, vgl. S. 1198) von der Mina Trinacria bei Poopó.

Analyse. Mina S. Cruz; Frenzel, N. Jahrb. 1893, **2**, 126.

	S	Sn	Sb	Pb	Ag	Fe	Summe
Theor.	23·46	24·91	8·36	43·27	—	—	100
Gefunden	24·50	26·37	8·73	35·41	0·62	3·00	98·63

Germanium nicht vorhanden nach Winkler (bei Frenzel a. a. O.). Vgl. auch S. 1186 Anm. 1.

Im Anhang zu den Sulfiden sind folgende drei, schwerlich homogenen Substanzen zu erwähnen:

1. **Arsenotellurit.** Von Hannay (Journ. Chem. Soc. 1873, **26**, 989) ohne Fundortsangabe als neues Tellurid beschrieben, bräunliche Schüppchen auf Arsenkies. Te 40·71, As 23·61, S 35·81, Summe 100·13; $2TeS_2, As_2S_3$.

2. **Plumbomanganit.** Ebenfalls von Hannay (Min. Soc. Lond. 1877, **1**, 151) ohne Kenntnis des Fundorts (nur vermuthungsweise Harz) beschrieben. In und auf Gneiss, der auch Silberglanz auf Quarz zeigt, kleine verworrene krystallinische Partien, stahlgrau, bronzefarben anlaufend, Dichte 4·01. S 20·73, Mn 49·00, Pb 30·68, Summe 100·41; $3Mn_2S$, PbS.

3. **Youngit.** Zusammen mit dem Plumbomanganit nach Hannay (a. a. O.) eine zu Ehren von John Young in Glasgow benannte Substanz; zum Theil in kleinen Bleiglanz-ähnlichen Partien, hart wie Eisenglanz, Dichte 3·62 (I.; 6ZnS, 2MnS, PbS); zum grösseren Theil in dunkleren, grobkrystallinischen Aggregaten, mit dem des Gusseisens ähnlichem Bruch, Dichte 3·59 (II—IV.; 24ZnS, 5MnS, 5PbS, 2FeS). Mit diesem Youngit identificirte Hannay (Min. Soc. Lond. 1878, **2**, 88)

ein grobkrystallinisches, mit etwas Pyrit gemengtes Erz von Ballarat in **Victoria**, Dichte 4·56 (V–VI.; 10ZnS, 3(Fe, Mn)S, 2PbS):

	S	Pb	Zn	Fe	Mn	Summe	incl.
I.	28·85	20·92	40·07	—	11·13	100·97	
II.	27·50	24·22	38·46	2·83	6·93	99·94	
III.	26·93	24·58	37·92	2·80	6·77	99·00	
IV.	28·99	22·18	37·75	3·14	7·00	99·06	
V.	27·43	26·02	35·42	9·16	1·28	99·69	0·25 Sb, 0·13 SiO_2
VI.	27·28	25·73	36·62	8·73	1·30	99·76	0·10 SiO_2

Einen Uebergang zu den Oxyden bilden die folgenden drei Oxysulfide, von denen aber wahrscheinlich der Voltzin und wohl sicher der *Karelinit* Gemenge sind, ebenso wie der schon S. 397 erwähnte Bolivit.

Oxysulfide.

1. Antimonblende Sb_2S_2O oder $2Sb_2S_3 \cdot Sb_2O_3$
2. Karelinit Bi_4SO_3 „ $BiS \cdot 3BiO$
3. Voltzin Zn_5S_4O „ $4ZnS \cdot ZnO$

1. Antimonblende. Sb_2S_2O.
(Rothspiessglanzerz, Kermesit, Pyrostibit, Pyrantimonit.)

Rhombisch oder monosymmetrisch; $\beta = 90^0$.
$a : b : c = 3\cdot9650 : 1 : 0\cdot8535 = 4\cdot6448 : 1\cdot1717 : 1$ Pjatnitzky.[1]
Beobachtete Formen: $a\,[p]\,(100)\,\infty\bar{P}\infty$.
$\iota(101)\bar{P}\infty$. $\alpha(205)\frac{2}{5}\bar{P}\infty$. $\beta(102)\frac{1}{2}\bar{P}\infty$. $\gamma(203)\frac{2}{3}\bar{P}\infty$. $\delta(304)$
·. $\varepsilon(908)\frac{9}{8}\bar{P}\infty$. $s(302)\frac{3}{2}\bar{P}\infty$. $\varkappa(704)\frac{7}{4}\bar{P}\infty$. $\lambda(201)2\bar{P}\infty$.
) $\frac{9}{4}\bar{P}\infty$. $\mu(502)\frac{5}{2}\bar{P}\infty$. $\varrho(501)5\bar{P}\infty$. $o(601)6\bar{P}\infty$. $\sigma(701)7\bar{P}\infty$.
$8\bar{P}\infty$.
$(331)3P$. $\varDelta(631)6\bar{P}2$. $\Sigma(311)3\bar{P}3$.

$\iota : a = (101)(100) = 77^0\,51'$
$: a = (102)(100) = 83\;\;51$
$: a = (203)(100) = 81\;\;50$
$a = (304)(100) = 80\;\;50$
$a = (302)(100) = 72\;\;\;6$
$a = (201)(100) = 66\;\;42$
$a = (904)(100) = 64\;\;\;9$
$a = (501)(100) = 42\;\;53$

$o : a = (601)(100) = 37^0\,45'$
$\sigma : a = (701)(100) = 33\;\;34$
$\Theta : a = (331)(100) = 76\;\;46$
$\Theta : b = (331)(010) = 24\;\;55$
$\varDelta : a = (631)(100) = 64\;\;50$
$\varDelta : b = (631)(010) = 32\;\;32$
$\Sigma : a = (311)(100) = 63\;\;50$
$\Sigma : b = (311)(010) = 54\;\;22$

[1] Krystallen von Pernek in Ungarn (Groth's Ztschr. 20, 422).

Habitus der Krystalle horizontalsäulig gestreckt nach der Symmetrieaxe, nadel- bis haarförmig, dabei abgeplattet nach einer hemidomatischen Fläche.[1] Bisher nicht möglich, durch Messungen positive und negative Hemidomen und Hemipyramiden zu unterscheiden, obschon die Ausbildung beider niemals der rhombischen Vollsymmetrie entspricht. Gruppirung der Nadeln zu büschelförmigen und flach-sternförmigen Aggregaten.

Diamantglanz, ins Metallische neigend. Wenig durchscheinend bis (in dünnsten Lamellen) ziemlich durchsichtig. Kirschroth; zinnoberroth bis orangegelb (dünnste Lamellen) durchscheinend. Strich bräunlichroth, ausgerieben orangegelb (SCHROEDER V. D. KOLK, Centralbl. Min. 1901, 79).

Spaltbar sehr vollkommen (nicht so wie Glimmer) nach *a*[*p*](100), weniger vollkommen nach *u*(101). Sehr biegsam, haken- oder knieförmig, auch schraubenartig (beim Ablösen der Krystalle von der Stufe). Schneidbar. Härte 1 oder etwas darüber, unter 2. Dichte 4·5—4·6.

Brechungsquotienten wahrscheinlich sehr gross, Doppelbrechung jedenfalls sehr gering. Ebene der optischen Axen wahrscheinlich die Symmetrieebene. Von zufälligen Spaltungslamellen schneiden die einen die Axe der kleinsten, andere die der grössten Elasticität. Pleochroismus schwach; Lamellen nach *u*(101) zeigen (beim Drehen über einem Nicol) Aufhellung, wenn die Schwingungsrichtung des Nicols mit der Längsaxe (Symmetrieaxe) des Krystalls zusammenfällt, also Absorption $\mathfrak{b} < \mathfrak{a}$, während andere Lamellen Aufhellung zeigen, wenn die Nicol-Schwingungen mit der kürzeren Kante der Lamellen zusammenfallen (PJATNITZKY, vgl. S. 1201 Anm. 1).

Nichtleiter der Elektricität (BEIJERINCK, N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. 11, 442).

Vor dem Löthrohr auf Kohle sehr leicht schmelzbar und die Kohle mit weissem Rauch beschlagend; sonst wie Antimonglanz (vgl. S. 371), auch im offenen Röhrchen. Im Kölbchen unter Schwarzwerden schmelzend und zu allererst ein weisses Sublimat von Antimontrioxyd gebend, bei grösserer Wärme ein gelblich- bis dunkelrothes, bei starker Hitze schwarzes Sublimat gebend, das nach dem Erkalten dunkelkirschroth erscheint. PJATNITZKY (GROTH's Ztschr. **20**, 431) erhitzte Spaltungslamellen auf Deckglas unter dem Mikroskop: sie werden bei starkem Erwärmen sofort undurchsichtig, schmelzen gegen 450° C. (unzersetzt) zu rothen Tropfen und verbrennen; sie werden aber wieder durchsichtig, wenn die Erwärmung unterbrochen wird, sobald die Lamellen eben dunkel und undurchsichtig geworden sind; bei höherer Temperatur beginnt die Oxydation des Schwefels, die Umwandelung der Substanz in Antimontrioxyd (die Lamellen umgeben sich mit einer Schmelzzone), zuerst in geschmolzenem Zustande, dann krystallisirt als Senarmontit,

[1] Bräunsdorf *a*[*p*](100); Pernek meist *u*(101), seltener *a*[*p*](100).

während Valentinit erst bei höherer Temperatur auftritt. — In Salzsäure unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff grösstentheils löslich. Färbt sich in Kalilauge gelb und löst sich vollständig.

Historisches. Bei WALLERIUS (Min. 1747, 239; 1750, 319) Röd Spitsglasmalm, resp. **Rothes**[1] **Spiesglaserz;** die rothe Farbe wird einem Arsen-Gehalt zugeschrieben.[2] Bei SAGE (Min. 1779, **2**, 251) Mine d'Antimoine en plumes = **Kermes** mineral natif, EMMERLING (Min. 1796, 477) **Rothspiesglaserz;**[3] bei HAÜY (Min. 1801, **4**, 276. 278) Antimoine hydrosulfuré mit der Bemerkung, dass nach BERTHOLET der (natürliche und künstliche) Kermes eine Verbindung von Antimonoxyd, Schwefel und Wasserstoff sei. KLAPROTH (Beitr. 1802, **3**, 180) zeigte, dass das „faserige **Rothspiessglanzerz**" (von Neue Hoffnung Gottes zu Bräunsdorf) keinen Wasserstoff enthalte[4] und der Schwefelwasserstoff nur bei der Auflösung auf nassem Wege sich erzeuge; im Uebrigen blieb KLAPROTH's quantitative Bestimmung[5] ungenau. Diese wurde erst durch H. ROSE 1825 (Analysen I—II.) besser ausgeführt durch Erhitzen in Wasserstoffgas:[6] $Sb_2O_3 \cdot 2Sb_2S_3$. Nachdem BAUBIGNY (Compt. rend. 1894, **119**, 737) den künstlichen, bisher für identisch mit Rothspiessglanz gehaltenen Antimonzinnober als Antimontrisulfid[7] erwiesen, bestimmte er aufs Neue den Antimon- und Schwefel-Gehalt an sorgfältig auf Reinheit geprüftem Material (III.) und fand ROSE's Formel bestätigt.

HAUSMANN (Min. 1813, 225) vereinigte das Rothspiessglanzerz und das Zundererz (vgl. S. 1027) unter dem Namen **Spiessglanzblende.** Bei LEONHARD (Oryktogn. 1821, 157) unter **Antimonblende** die strahlige (Syn. gemeines Rothspiessglanzerz) und das Zundererz. **Kermès** (BEUDANT, Min. 1832, **2**, 617), **Kermesit** (CHAPMAN, Min. 1843, 61). **Pyrantimonit** (GLOCKER, Min. 1831, 392; 1839, 280), **Pyrostibit** (GLOCKER, Synops. 1847, 16).

MOHS (Grundr. Min. 1824, **2**, 598) bestimmte die prismatische **Purpurblende** als monosymmetrisch („hemiprismatisch"), ebenso KENNGOTT (Min. Unters. Bresl. 1849, 1) durch mehrfache Messungen an Krystallen von Bräunsdorf. PJATNITZKY (vgl. S. 1201 Anm. 1) untersuchte flächenreichere ungarische Krystalle, deren Habitus offenbar auch monosymmetrisch war, obgleich ein „zwingender Beweis für wahre Monosymmetrie" weder

[1] Mit den weiteren Varietäten gelb und roth abwechselndes, sowie bleich Sp.

[2] „Antimonium sulphure et arsenico mineralisatum, rubrum"; „minera antimonii colorata". Es wird auf die rothe Farbe am Rauschgelb (Realgar, vgl. S. 362), Operment und an der Koboltblume verwiesen.

[3] Syn. Rothes Federspiesglas, natürlicher Goldschwefel, natürlicher Kermes.

[4] Deshalb dann bei HAÜY (Min. 1822, **4**, 311) Antimoine oxydé sulfuré.

[5] Sb 67·50, S 19·70, O 10·80, Summe 98. Dichte 4·090.

[6] Wobei das gebildete Wasser und das Antimon bestimmt werden, der Schwefel durch Auflösen in Königswasser.

[7] Ohne Sauerstoff, der nur von Verunreinigung durch Antimonoxychlorür herrührt.

durch die Krystallwinkel noch durch die optische Untersuchung erbracht werden konnte.

Vorkommen. a) **Sachsen.** Bei **Freiberg** auf Neue Hoffnung Gottes zu **Bräunsdorf** mit Antimonglanz und Berthierit auf Gängen der „edlen Quarzformation“, meist in büscheligen Gruppen nadeliger Krystalle, Dichte 4·493 (Breithaupt, Paragen. 1849, 152); vgl. S. 1203 Anm. 5, I—III. Nach der Identificirung von Pjatnitzky (Groth's Ztschr. **20**, 422) beobachtete Mohs (vgl. S. 1203) an den Krystallen (Dichte 4·5—4·6) $a[p](100)$, $u(101)$, $\gamma(203)$, $s(302)$, $ua = 78^\circ 41'$, $\gamma a = 82^\circ 7'$, $sa = 72^\circ 57'$; Kenngott (vgl. S. 1203) *aus* und $o(601)$, $ua = 77^\circ 51'$, $sa = 71^\circ 55'$, $oa = 37^\circ 37'$. Pseudomorphosen nach Antimonglanz (Blum, Pseud. 1843, 173). — Soll auch auf Beschert Glück zu Freiberg vorgekommen sein (Frenzel, Min. Lex. 1874, 256).

b) **Harz.** Zu **St. Andreasberg** auf Samson auf Thonschiefer röthliche Nädelchen, mit Zundererz, Kalkspath und Arsenkies (Luedecke, Min. Harz 1896, 175). Auf Katharina Neufang und Gnade Gottes, „besonders in früheren Zeiten“ (G. Leonhard, top. Min. 1843, 23). Als Umwandelung der Spitzen nadeliger Antimonglanz-Krystalle (Sillem, N. Jahrb. 1851, 400; 1852, 534). — Bei **Clausthal** auf Dorothea und Bergwerkswohlfahrt, mit Bleiglanz, Quarz und Kalkspath (Luedecke). — Bei **Wolfsberg** als strahliger oder schaumiger Ueberzug auf Plagionit und begleitenden linsenförmigen Kalkspäthen (Blum, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 168).

c) **Rheinpreussen.** Bei **Horhausen,** Kreis Altenkirchen, in Höhlungen von Brauneisenstein (G. Leonhard, top. Min. 1843, 23).

d) **Bayern.** Bei **Goldkronach** auf den edlen Quarzgängen der Fürstenzeche (vgl. S. 375) bei Brandholz (Giebe, Min. Fichtelgeb. 1895, 23; v. Hornberg, Regensb. zool.-min. Ver. 1856, **10**, 45).

e) **Böhmen.** In **Joachimsthal** auf dem Geistergange Nadelbüschel in einem Gemenge von Quarz und Blende. Bei **Michelsberg** Büschel auf zerfressenem Quarz. Bei **Přibram** im Ferdinand-Schacht als Umwandelung von Antimonglanz-Büscheln; zuweilen als Begleiter von Allemontit (Zepharovich, Min. Lex. 1859, 327); Babanek (Tscherm. Mitth. 1875, 82) erwähnt aus der Lillgrube Nadelbüschel auf Löllingit über Allemontit, sowie in einem Gemenge von Antimon und Antimonarsen. Bei **Mileschau** erdig auf Klüften von Antimonit (Zeph., Lex. 1893, 17).

f) **Ungarn.** Bei **Schlaning** mit Antimonit. Auf den Antimonit-Lagerstätten von **Pernek** und **Bösing** (bei Malacska); bei Bösing selten, mit Quarz und Graphit in einem Stollen des Wagner-Berges. Bei Pernek nach Zipser (top.-min. Handb. Ung. 1817, 281) auf quarzigem, mit Antimonit und Pyrit gemengtem Gestein oder auf schieferigem Thongestein mit Kalkspath, Antimonocker, Valentinit und Antimonit; nach Kornhuber (Verh. Ver. Naturk. Pressb. 1857, **2**, 61) mit Antimonit, Senarmontit und Valentinit. Pjatnitzky (vgl. S. 1201 Anm. 1) untersuchte nadelige Krystalle, die büschel-, garben- und fächerförmig, auch flach sternförmig aggregirt auf dichtem schwarzgrauem Gemenge von Quarzkörnern und derbem Antimonit sitzen; beobachtet alle Formen[1] S. 1201, ausser $s(302)$ (vgl. unter Bräunsdorf); herrschend meist u, seltener $a[p]$; Entwickelung der Domen und Pyramiden in Monosymmetrie; Optik vgl. S. 1202. Pseudomorphosen nach Antimonit (Blum, Pseud. 1843, 173), sowie Umwandelung in Antimonblüthe (Reuss bei Blum, Pseud. 3. Nachtr. 1863, 168). — Unsicher bei Kremnitz mit Antimonit und Quarz. Zu **Magurka** mit Antimonit. Auf dem Krivan-Berg in der **Tatra** mit Antimonit in Quarz auf Gold-führenden Gängen. Bei Felsöbánya und Kapnik Pseudomorphosen nach Antimonit. (Zepharovich, Lex. 1859, 327; 1873, 248.)

[1] Goldschmidt (Winkeltabell. 1897, 389) verwirft als unsicher $\alpha\beta\gamma\varepsilon\varkappa\mu\tau$.

[**Siebenbürgen.** Das angebliche Vorkommen von Oláh-Láposbánya ist Jamesonit, das von Válaszut unwahrscheinlich, weil dort nur tertiäre Mergelschichten (Koch bei Zepharovich, Lex. 1893, 192).]

g) **Salzburg.** Am Radhausberg (Fugger, Min. Salzb. 1878, 18).

h) **Italien.** In der **Lombardei** in der Prov. **Sondrio** auf der Miniera di Stabiello bei Sondalo bis 1 cm lange Nadelbüschel als Pseudomorphose nach Antimonit (P. Sigismund, Min. Sondalo, Milano 1901, 7). — In **Toscana** in **Siena** auf Cetine di Cotorniano (vgl. S. 383) als Ueberzug auf Antimonit (G. d'Achiardi, Proc. verb. Soc. Tosc. Sc. Nat. 7. luglio 1901, 3). In **Grosseto**[1] bei Pereta und Selvena als Ueberzug auf Antimonit, bei Selvena auch auf Quarz (Coquand, Solfatar. Tosc. 1848; Bull. géol. 1849, **6**, 122; N. Jahrb. 1850, 616; A. d'Achiardi, Min. Tosc. 1873, **2**, 312). Als Antimonit-Umwandelung auch von Cap Calafuria bei **Livorno** (Roth, Chem. Geol. 1879, **1**, 262). — Auf **Sardinien** in der Prov. Cagliari nach Jervis (Tes. sotterr. Ital. 1881, **3**, 171) mit Antimonit zu Suergiu bei Villasalto in rechtem Seitenthal des Valle del Flumendosa, nach Traverso (Sarrabus [vgl. S. 793], Alba 1898; N. Jahrb. 1899, **2**, 220) in den thonigen Gängen von Su Leonargin mit Antimonblüthe auf Antimonit.

i) **Portugal.** Auf Grube Montalto im Distr. Porto und auf Covão in Coimbra (Gomes bei Tenne u. Calderón, Min. Iber. 1902, 84).

Spanien. In Galicia in den Ausblühungen von Cervantit zu **Cervantes**, Prov. Lugo (Tenne u. Calderón a. a. O.).

k) **Frankreich.** Im Dép. **Isère** bei Allemont auf der Mine des **Chalanches** (vgl. S. 113 u. 117) glänzende Nadeln und Büschel in Antimon, seltener mit Allemontit (Lacroix, Bull. soc. min. Paris 1891, **14**, 326; Min. France 1896, **2**, 740); vielleicht III. Im **Puy-de-Dôme** auf fast allen Antimonit-Gruben, besonders Lévaux bei Champeix und Angle bei Rochefort (Gonnard, Min. P.-de-D. 1876, 127). Im **Corrèze** bei Chanac seidige Büschel innig mit Antimonit gemengt, sowie überhaupt auf dessen meisten französischen (S. 384—386) Lagerstätten (Lacroix, Min. France 1896, **2**, 740).

l) **Schottland.** In **Ayrshire** am Hare Hill bei New Cumnock auf Antimonit und mit Cervantit in Quarz (Heddle, Min. Scotl. 1901, **1**, 37; bei Greg u. Lettsom, Min. Brit. 1858, 371).

m) **Canada.** In **Nova Scotia** auf Antimonit von Rawdon in Hants Co. (Ferrier, Groth's Ztschr. **22**, 429). — In **New Brunswick** auf der Brunswick Mine (S. 119 u. 389) halbkugelige Aggregate in Hohlräumen des Antimons, sowie kleine Büschel in Antimon und Antimonit (Kunz, Am. Journ. Sc. 1885, **30**, 275). — In **Quebec** bei **South Ham** in Wolfe Co. (S. 119 u. 389) mit Antimon, Antimonit, Valentinit und Senarmontit, Nadeln sowie Büschel und derbfaserige Massen (Logan, Geol. Surv. Can. 1863, 876; Shepard, Am. Journ. Sc. 1864, **37**, 407; Hoffmann, Min. Can. 1890, 88).

n) **Australien.** In **Tasmania** nicht sicher identificirt auf der Mount Stuart Silver Mine, Castray River (Petterd, Min. Tasm. 1896, 54). — In **Victoria** in und auf Antimonit von Drysdale's Claim, Morning Star Reef, Woodspoint (Selwyn u. Ulrich, Min. Vict. 1866, 59).

o) **Borneo.** Pseudomorphosen nach Antimonit (Roth, Chem. Geol. 1879, **1**, 262).

p) **Algerien.** In **Constantine** am Djebel Hamimat in Hohlräumen von Antimonit faserige Krusten, lockere Kugeln und nadelige Büschel, zuweilen schöne Senarmontit-Oktaëder umhüllend (Lacroix, Min. France 1896, **2**, 740).

---

[1] Aus den „Maremmen" beschrieb Volger (Entwickelungsgesch. Min. 1854, 67) Rothspiessglanz nach Antimonocker und Antimonblüthe, aus Antimonit hervorgegangen.

q) **künstlich.** Als orangerothe Massen mit 17·94% S beim Glühen von Sb_2S_3 in einem Wasserstoffstrom (REGNAULT, Ann. chim. phys. 1836, **62**, 383); als schwarzes Pulver mit 19·6% S bei der Einwirkung von trockenem H_2S auf Sb_2O_3 (SCHUMANN bei GMELIN-KRAUT, Anorg. Chem. 1897, **2b**, 828); als rothbraunes Pulver beim Kochen von $Sb_4S_4J_4$ mit ZnO und Wasser (R. SCHNEIDER, POGG. Ann. 1860, **110**, 151). Durch Zusammenschmelzen von Sb_2S_3 und Sb_2O_3 in verschiedenen Verhältnissen werden verschiedene Antimonoxysulfüre erhalten, vielleicht als isomorphe Mischungen (H. ROSE, POGG. Ann. 1853, **89**, 316). Der von WAGNER (WAGN. Jahresb. 1858, 235; 1862, 331) und CARNOT (Compt. rend. 1888, **103**, 258) auch für Sb_2S_2O, von STROHL (Journ. Pharm. 1848, **16**, 11; Pharm. Centr. 1848, 71; Jahresber. 1848, 276) für $Sb_4S_3O_3$ gehaltene „Antimonzinnobèr", dargestellt durch Einwirkung von Natriumthiosulfat auf Antimonoxydsalzlösungen (wie $SbCl_3$), ist nach BAUBIGNY (vgl. S. 1208) und TECLU (DINGL. polyt. Journ. **236**, 336; WAGN. Jahresb. 1880, 403) nur Sb_2S_3.

Analysen. Vgl. S. 1203 Anm. 5.

a) Bräunsdorf. I—II. H. ROSE, POGG. Ann. 1825, **3**, 453.

III.[1] BAUBIGNY, Compt. rend. 1894, **119**, 737.

	S	O	Sb	Summe
Theor.	20·04	5·00	74·96	100
a) I.	20·49	5·29	74·45	100·23
II.	20·49	4·27	75·66	100·42
III.	20·04	[4·83]	75·13	100

2. Karelinit. Bi_4SO_3.

Derb, mit ausgezeichnet krystallinischem Bruch; spaltbar ziemlich deutlich nach einer Richtung.

Lebhaft metallglänzend. Undurchsichtig. Bleigrau.

Härte 2. Dichte 6·60.

Vor dem Löthrohr im offenen Röhrchen unter Entwickelung schwefeliger Säure zu Metallkorn reducirt, umgeben von leichtflüssigem braunem Oxyd. Im Kölbchen bildet sich unter Entwickelung schwefeliger Säure eine graue Schlacke, aus der Wismuth-Kügelchen ausschwitzen. Beim Erhitzen im Wasserstoffstrom bildet sich wenig Wasser, es entweicht viel schwefelige Säure und das Wismuth wird reducirt. Von Salpetersäure leicht unter Abscheidung von Schwefel zersetzt. Mit Salzsäure löst sich der beigemengte Wismuthspath unter Entwickelung von Kohlensäure und es bleibt graues metallisches Pulver (der Karelinit) ungelöst, in dem mit Lupe und beim Schlämmen kein metallisches Wismuth wahrnehmbar ist.

Vorkommen. a) **Russland.** Im **Altai** auf **Sawodinskoi** (vgl. S. 451) mit Tellursilber derbe Partien; von KARELIN entdeckt und durch AUERBACH an R. HERMANN (Journ. pr. Chem. 1858, **75**, 448) gelangt, zu Ehren des Entdeckers benannt. Zwischen der metallischen eine graue erdige Masse von Wismuthspath, vgl. oben. I. — Vgl. S. 1201. Nach HERMANN ist vielleicht das Wismuth von Bispberg (vgl. S. 126) identisch mit Karelinit.

[1] Ohne Fundortsangabe; wohl Bräunsdorf, oder auch Allemont?

b) **künstlich.** HERMANN (a. a. O.) erhielt durch Erhitzen eines Gemenges von Wismuthoxyd und Schwefel unter Weggang von schwefeliger Säure und dann von überschüssigem Schwefel eine zusammengesinterte graue Masse, deren graues Pulver unter dem Polierstahl metallglänzend wird, aber kein metallisches Wismuth enthält; Dichte 6·31; II. entspricht $Bi_2(S\ O)_3$, resp. $Bi_{10}S_9O_6$.

Analysen. I—II. HERMANN a. a. O.

	S	O	Bi	Summe
Bi_4SO_3	3·50	5·24	91·26	100
a) I.	3·53	5·21	91·26	100
$Bi_{10}S_9O_6$	11·71	3·49	84·80	100
b) II.	10·13	3·72	86·15	100

3. Voltzin. Zn_5S_4O.

Kugelige und nierige Ueberzüge von dünn- und krummschaliger Structur. Härte 4 und darüber. Dichte 3·7—3·8.

Perlmutter- bis diamantglänzend (auf schaligen Absonderungsflächen), glas- bis fettglänzend (auf dem Bruch). Undurchsichtig bis durchscheinend. Ziegelroth bis schmutzig rosenroth; auch gelblich, grünlich oder braun.

Absonderungsflächen (mikroskopisch) unter 60° (BERTRAND, Bull. soc. min. Paris 1881, 4, 60; an Warzen von Joachimsthal).

Optisch wie Sphärolithen, einaxig positiv (BERTRAND a. a. O.).

Elektrisch Nichtleiter[1] (BEIJERINCK, N. Jahrb. 1897, Beil.-Bd. 11, 442).

Vor dem Löthrohr wie Zinkblende (vgl. S. 556). In Salzsäure löslich unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff.

Historisches. Durch FOURNET (Ann. mines 1833, 3, 519) von Rosiers in Frankreich beschrieben und zu Ehren des Minenchefs VOLTZ benannt, Voltzine; **Voltzit** bei RAMMELSBERG (Mineralchem. 1841, 2, 260). BREITHAUPT (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1863, 22, 26) hielt den Voltzin für identisch[2] mit **Leberblende** (vgl. S. 559 u. 595). GROTH (Tab. Uebers. 1882, 39) vermuthete inniges Gemenge von Zinkoxyd mit Zinkblende, nach BERTRAND's (vgl. oben) optischer Untersuchung mit Wurtzit (Tab. Uebers. 1889, 44; 1898, 49).

Vorkommen. a) **Frankreich.** Im Puy-de-Dôme auf der Grube von **Rosiers** bei Pontgibaud erstes Vorkommen, vgl. oben. Auf Spalten eines Pyrit-reichen schwarzen oder dunkelbraunen Quarzes, zusammen mit Silber-reichem Bleiglanz, Baryt und Cerussit, seltener Blende, erbsengrosse gehäufte halbkugelige Warzen, concentrisch-schalig, innen krystallinisch; Dichte 3·66, I. Nur einmal vorgekommen

[1] Vielleicht wegen der Glaskopfstructur des Materials (von Joachimsthal). Für eine isomorphe Mischung von Wurtzit und Rothzinkerz wäre Leitfähigkeit zu erwarten.

[2] Zumal PLATTNER FOURNET's Analyse (I.) anzweifelte. KENNGOTT (Uebers. min. Forsch. 1862—65, 312) hob dagegen die Uebereinstimmung der Analyse des französischen und böhmischen (II.) Voltzins hervor.

(GONNARD, Min. P.-de-D. 1876, 129); von LACROIX (Min. France 1896, 2, 742) in keiner französischen Sammlung ein zweifelloses Belegstück gefunden; zwei Exemplare mit weissem Kalkspath (aus Sammlung DAMOUR und ADAM) sind isotrop (nach BERTRAND, Bull. soc. min. Paris 1881, 4, 60), und stammen vielleicht von Raibl in Kärnten (vgl. S. 575).

b) **Baden.** Von Geroldseck[1] bei Lahr braune Warzen auf Schalenblende (Samml. WEBSKY, Bresl. Mus.); vgl. S. 595.

c) **Rheinpreussen.** DANA (Min. 1868, 50; 1892, 107) giebt Pseudomorphosen nach Quarz von Bernkastel an und weiter aus

d) **Sachsen** „Leberblende" von Marienberg, sowie von Hochmuth bei Geyer; wohl nur Schalenblende.[2]

e) **Böhmen.** Zu **Joachimsthal** auf der Eliaszeche am Geistergang kleine Halbkugeln und traubige bis nierige Ueberzüge, oft von Pyrit-Häutchen bedeckt, in Drusen eines Gemenges von Blende mit Bleiglanz, mit Argentit, Pyrargyrit, Kiesen und Leberblende (ZEPHAROVICH, Min. Lex. 1859, 468; LINDACKER bei VOGL, Min. Joach. 1856, 175); Dichte 3·5—3·8; II. Optisches Verhalten vgl. S. 1207.

f) **Ungarn.** Eine mattgelbe erdige Masse über Antimonit von **Felsöbánya** von PRIOR (Min. Soc. Lond. 1890, 9, 10) als Voltzin angesehen wegen leichter Löslichkeit in Salzsäure und wegen des als Sauerstoff gedeuteten Verlustes[3] bei der Analyse (III.); Dichte 3·44.

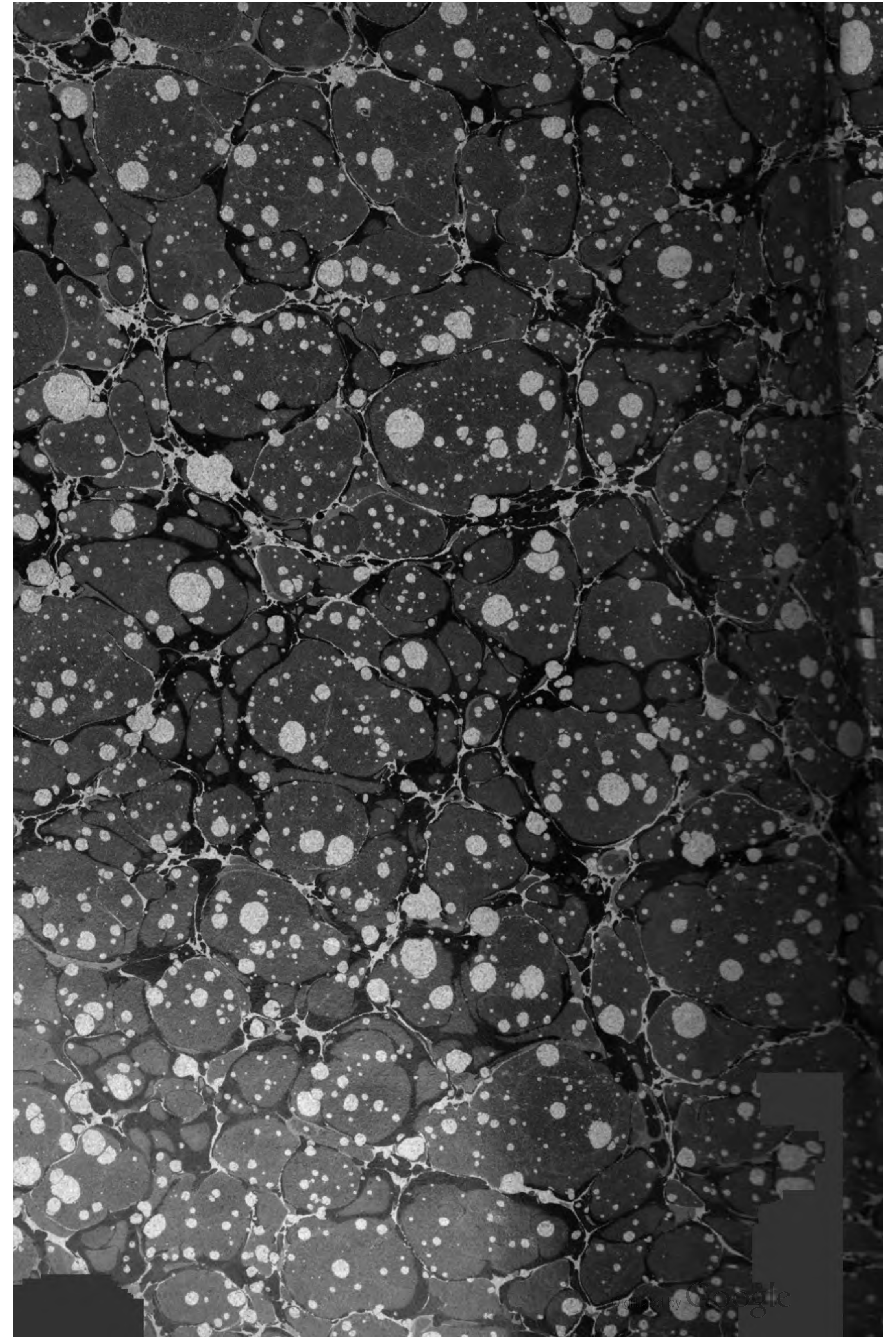
g) **Tunis.** Auf der Kieselzink-Lagerstätte von Djebel **Rhezas** (Reças), mit Blende, Bleiglanz, Zinkspath (STACHE, Verh. Geol. Reichsanst. Wien 1876, 56; bei LACROIX, Min. France 1896, 2, 742).

h) **künstlich.** Krystalle aus einem Ofen von Láposbánya bei Kapnik sollen die Zusammensetzung des Voltzin haben (KERSTEN, POGG. Ann. 1845, 64, 494). Dagegen sollen Krystalle (hohle sechsseitige Säulen) aus einem Freiberger Ofenbruch (KERSTEN, SCHWEIGG. Journ. 1829, 57, 186) nach BREITHAUPT (Journ. pr. Chem. 1839, 16, 477) regulär sein.

Analysen. a) Rosiers. I. FOURNET, POGG. Ann. 1834, 31, 62.
e) Joachimsthal. II. LINDACKER, Jahrb. geol. Reichsanst. 1853, 4, 220.
f) Felsöbánya. III. PRIOR, Min. Soc. Lond. 1890, 9, 10.

	S	O	Zn	Summe	incl.
Theor.	27·25	3·40	69·35	100	
a) I.	27·64	3·03	67·59	100·10	1·84 Fe_2O_3
e) II.	27·47	3·45	69·08	100	
f) III.	27·85	10·73	59·22	100	2·20 Sb

[1] Als Fundort für Voltzin auch von PRIOR (Min. Soc. Lond. 1890, 9, 9) anerkannt.
[2] Ebenso wie der auch von DANA genannte Voltzin aus Cornwall.
[3] Ebenso von CESÀRO (GROTH's Ztschr. 13, 81) ein gelbes Mineral, wahrscheinlich pseudomorph nach Antimonit, auf Blende und Bleiglanz, ohne Fundortsangabe.




Stanford University Libraries
3 6105 002 761 299
DATE DUE
Digitized by Google

